

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Административно-бытовой корпус производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске» содержит 104 страницы текстового документа, 34 использованных источника, 7 листов графического материала.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ, ВКЛЮЧАЯ ФУНДАМЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – административно-бытовой корпус производственной базы.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтвердить умение решать на основе полученных знаний инженерно-строительные задачи;
- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства;

Задачи разработки проекта:

- запроектировать административно-бытового комплекса с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм;

В результате расчета были определены наиболее оптимальные конструктивные и архитектурные решения, которые позволили добиться желаемого результата.

В итоге был разработан проект с достаточно емкими капиталовложениями, в результате реализация которого будет введено современное здание.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	7
1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	8
1.1 Общие данные.....	8
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	8
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства	8
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	8
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	9
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	9
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непроизводственного назначения)	9
1.3 Архитектурные решения	10
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	10
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	11
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	12
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	12
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	13
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	14
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)	14
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	
2.1 Компоновка конструктивной схемы здания.....	14
2.2 Расчет поперечной рамы по оси 6	16
2.2.1 Исходные данные	16
2.2.2 Сбор нагрузок на поперечную раму по оси 6	16
2.2.3 Статический расчет поперечной рамы по оси 6	28
2.3 Расчет колонны по оси 6/Б	31
2.3.1 Исходные данные	31
2.3.2 Статический расчет колонны в осях 6/Б	31
2.2.4 Анализ результатов расчета колонны в осях 6/Б	34
2.4 Расчет диска (плиты) перекрытия в осях 1-12/А-К	35
2.4.1 Исходные данные	35
2.4.2 Статический расчет монолитного перекрытия на отметке +4,400	35
2.4.3. Анализ результатов расчета плиты	37
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ	

						ВКР-08.03.01.01-ПЗ			
						4			
Изм. Кол.уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	Административно-бытовой корпус производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Николаев ДР,						1	101	
Руководитель	Якшина А.А.					СМиТС			
Н.контр.	Якшина А.А.								
Зав.кафед.	Енджиевская								

3.1	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	37
3.2	СБОР НАГРУЗОК НА ФУНДАМЕНТ	39
3.2.1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	39
3.3	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТОЛБЧАТОГО ФУНДАМЕНТА ИЗ ЗАБИВНЫХ СВАИ.....	39
3.3.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВИДА СВАИ И ЕЕ ПАРАМЕТРОВ	39
3.3.2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАИ ПО ГРУНТУ	40
3.3.3	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА СВАИ В ФУНДАМЕНТЕ И ЭСКИЗНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ РОСТВЕРКА	43
3.3.4	РАСЧЕТ РОСТВЕРКА ПО I ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ	44
3.3.5	ПОДБОР СВАЕБОЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО ОТКАЗА	47
3.4	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТА НА БУРОНАБИВНЫХ СВАЯХ.....	47
3.4.1	ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БУРОНАБИВНОЙ СВАИ	47
3.4.2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАИ ПО ГРУНТУ	48
3.4.3	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА СВАИ В ФУНДАМЕНТЕ И ЭСКИЗНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ РОСТВЕРКА	50
3.4.4	РАСЧЕТ РОСТВЕРКА ПО I ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ	51
3.5	РАСЧЕТ СТОИМОСТИ И ТРУДОЗАТРАТ СТОЛБЧАТОГО ФУНДАМЕНТА.....	55
4	ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	57
4.1	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ	57
4.1.1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	57
4.1.2	ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	57
4.1.3	ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ	62
4.1.4	ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ.....	64
4.1.4.1	ПОДБОР КРАНА	64
4.1.4.2	ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ	66
4.1.5	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА	66
4.1.6	ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	68
5	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	68
5.1	ХАРАКТЕРИСТИКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	68
5.2	ОБЪЕКТНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН НА ПЕРИОД ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ	68
5.2.1	ПОДБОРКА КРАНА	68
5.2.2	ПРИВЯЗКА КРАНА К ЗДАНИЮ	68
5.2.3	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ДЕЙСТВИЯ КРАНА	69
5.2.4	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИПОСТРОЕЧНЫХ ДОРОГ	70
5.2.5	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДОВ	71
5.2.6	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ, БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	72
5.2.7	ВРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	74
5.2.8	ВРЕМЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	76
5.2.9	СНАБЖЕНИЕ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ, КИСЛОРОДОМ И АЦЕТИЛЕНОМ	78
5.2.10	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	78
5.2.11	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	79
6	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	80
6.1	СОСТАВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО СМЕТНОГО РАСЧЕТА НА ОТДЕЛЬНЫЙ ВИД ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.....	80
6.2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГНОЗНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА	82
6.3	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА	85

<u>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</u>	88
<u>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</u>	89
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ (ТТР)</u>	92
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ</u>	94
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ В. СПЕЦИФИКАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАПОЛНЕНИЯ ДВЕРНЫХ И ОКОННЫХ ПРОЕМОВ</u>	95
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ВЕДОМОСТЬ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ</u>	96
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Д. РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ИЗ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SCAD</u>	98
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ТАБЛИЦА ФИЗИКО – МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА</u>	98
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА НА УСТРОЙСТВО НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ИЗ КИРПИЧА</u>	98

ВВЕДЕНИЕ

Красноярск - административный центр Красноярского края, крупный промышленный, транспортный, научный и культурный центр Восточной Сибири. Численность населения на 2020 год составляет 1093 771 человек.

Город является развитым центром промышленности. Ведущие отрасли: космическая промышленность, цветная металлургия, машиностроение, деревообработка, транспорт, химическая и пищевая промышленность, розничная и оптовая торговля.

На производственных базах административные, бытовые, производственные, вспомогательные и складские помещения объединяют, как правило, в одно или несколько крупных зданий с учетом требований СП 1.13130, СП 4.13130.

Административная и социально-бытовая инфраструктура должна обеспечивать организацию обслуживания на основе максимального блокирования, размещения объектов обслуживания с учетом минимальных затрат времени работающих для их доступности и включать обслуживание вблизи рабочих мест внутри зданий, в пределах кварталов объектов.

Проектируемый объект - административно-бытовой корпус производственной базы.

Административно-бытовой корпус входит в состав комплекса зданий производственной базы, расположенной по адресу: Красноярский край, г. Красноярск, Центральный район, Северное шоссе.

В здании размещаются рабочие кабинеты, комната приема пищи и отдыха, санузлы для персонала, посетителей и МГН; КУИ, техническое помещение; рабочие кабинеты, офисное пространство, санузлы, КУИ, техническое помещение.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Настоящий проект Административно-бытового корпуса производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства

Проектом предусматривается строительство административно-бытового корпуса производственной базы в г. Красноярск.

Административно-бытовой корпус представляет собой прямоугольное в плане трехэтажное здание с подвалом. Размеры в осях 18,0х24,0м. Высота первого, второго этажей- 3,3м, высота третьего этажа до низа выступающих конструкций - 3,0м. На первом этаже располагаются рабочие кабинеты, комната приема пищи и отдыха, санузлы для персонала, посетителей и МГН; КУИ, техническое помещение; на втором и третьем этажах – рабочие кабинеты, офисное пространство, санузлы, КУИ, техническое помещение.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
- Площадь застройки	м ²	520,7	
- Общая площадь здания	м ²	1453,5	
- Строительный объем	м ³	5525,0	
- Полезная площадь	м ²	1362,9	
- Расчетная площадь	м ²	1153,8	
Этажность		3	
Кол-во этажей		4	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Планировочная организация земельного участка разработана в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и другими действующими нормативными документами.

Проектирование ведется в увязке с существующей застройкой, планировкой территории, а также существующим рельефом.

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Участок имеет форму прямоугольника, вытянутого с севера на юг. Поверхность площадки относительно ровная, с ярко выраженным уклоном в северо-восточном направлении. На момент изысканий площадка проектирования свободна от капитальной застройки.

На участке предусмотрено строительство здания АБК, а также благоустройство прилегающей территории с устройством площадок и парковок.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непроизводственного назначения)

Рядом с участком располагаются городская многополосная транспортная сеть с асфальтобетонным покрытием, что обеспечивает беспрепятственную и своевременную поставку строительных материалов и техники на стройплощадку. Расположение проектируемого объекта на генеральном плане выполнено с учетом соблюдения нормативных требований противопожарных разрывов. Подъезд к территории складского помещения на территории стройки для хранения материально-технических ресурсов выполняется с юго-восточной стороны с существующей дороги. Покрытие проездов, автопарковок, площадок выполнено из асфальтобетона.

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Объемно-планировочное решение проектируемого здания продиктовано функциональным назначением объекта, рациональным использованием земельного участка и градостроительными регламентами.

Проектируемое здание АБК- 3-хэтажное с подвалом, прямоугольной в плане формы, с размерами в осях 18,0х24,0м. Высота первого, второго этажей- 3,3м, высота третьего этажа до низа выступающих конструкций - 3,0м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа административно-бытового корпуса.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас.

Колонны – монолитные железобетонные 400х400 мм

Стены наружные:

- сэндвич-панели МП ТСП-Z с замком типа Z-LOCK , толщиной 150мм ООО "Компании Металл Профиль", по ГОСТ 32603-2012.

Перегородки внутренние:

- перегородки из ГСП по металлическому каркасу со звукоизоляцией, толщиной 100мм (С112 по Серии 1.031.9-2.07 КНАУФ, шаг стоечных профилей ПС75 -600 и 400мм, направляющий профиль ПН75);

-перегородки из кирпича марки Кр-р-по 250х120х65/1нФ/100/2.0/25 ГОСТ 530-201 на растворе марки 50 толщиной 250мм;

- перегородки тамбура 1.01 - из ГСП по металлическому каркасу, толщиной 100мм (С112 по Серии 1.031.9-2.07 КНАУФ, шаг стоечных профилей ПС75 - 600мм, направляющий профиль ПН75), с заполнением минеральной ватой Roockwool Лайт Баттс, толщиной 50мм.

При кладке внутренних кирпичных перегородок соблюдать указания:

- перемычки принять по серии 1.038.1-1;
- перегородки не доводить до ж/б плит перекрытия на 20-30мм;
- в откосы дверных проемов заложить деревянные антисептированные пробки размером 250х120х65 через 1200 мм по высоте, но не менее 2-х.

Кровля:

- сэндвич-панели МП ТСП-К, толщиной 200мм ООО "Компании Металл Профиль", по ГОСТ 32603-2012.

Водосток организованный. Предусмотрены кровельные ограждения, снегозадержатели, лестница для доступа на кровлю.

Двери, окна и витражи изготавливаются по индивидуальному заказу, откосы, подоконные доски поставляются комплектно с окнами фирмой изготовителем. На окнах снаружи организовать водосливные фартуки из оцинкованной стали $b=0,8$ мм ГОСТ 14918-80.

Уровень ответственности здания – II;

Степень огнестойкости – I;

1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Построение объемно-пространственной структуры проектируемого объекта выполнялось с учетом сложившейся существующей застройки, границ выделенного земельного участка, а также исходя из функционального назначения и задания на проектирование.

Административно-бытовой корпус входит в состав комплекса зданий складской базы, расположенной по адресу: Красноярский край, г.Красноярск, Центральный район, Северное шоссе, №1 и представляет собой прямоугольное в плане трехэтажное здание. На первом этаже располагаются рабочие кабинеты, комната приема пищи и отдыха, санузлы для персонала, посетителей и МГН; КУИ, техническое помещение; на втором и третьем этажах – рабочие кабинеты, офисное пространство, санузлы, КУИ, техническое помещение.

Рабочие помещения запроектированы с естественным освещением, оснащены современной офисной мебелью и персональными компьютерами. Оконные проемы оборудованы регулируемыми устройствами – типа жалюзи.

Эвакуационные пути, выходы из здания и помещений предусмотрены в соответствии с требованиями норм и учетом категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, их площади, отметки расположения и количества пребывающих в здании. Для эвакуации и сообщения между этажами предусмотрены лестница типа Л1, с имеющая выход непосредственно наружу. Для эвакуации со 2 и 3 этажей предусмотрена наружная открытая лестница. Ширина лестничных маршей, глубина площадок и ширина выходов соответствует размеру эвакуационного пути.

1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Композиционное и декоративное решение фасадов здания, обусловлено его функциональным назначением и объёмно-планировочным решением. Ритм, размеры и пропорции окон позволяют выявить внутреннюю структуру здания. В целом архитектурное решение фасадов лаконично.

В качестве ограждающих конструкций АБК, приняты сэндвич-панели, цвет RAL9002 (серо-белый); отделка цоколя: штукатурка по утеплителю, окрашивание фасадной краской в темно-серый цвет.

Металлические конструкции крылец, ограждений, козырьков, разгрузочных площадок, наружных лестниц-окрасить в темно-серый цвет.

Наружные двери, покрытие козырьков - светло-серого цвета.

1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Для внутренней отделки используются материалы в соответствии с функциональным назначением помещений. Поверхность стен, полов и потолков помещений должна быть гладкой, без дефектов, легкодоступной для влажной уборки и устойчивой к обработке моющими и дезинфицирующими средствами.

Все полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции должны быть разрешены к применению органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службой (пластиковые окна, клеящие мастики и т.п.)

Устройство полов вести после прокладки инженерных коммуникаций согласно СП 29.13330.2011.

Кабинеты, офисные пространства:

полы - керамогранит на клею;

стены - сэндвич-панели, окрашенные в заводских условиях;

перегородки из ГСП- затирка швов, шпаклевка, грунтовка, окрашивание ВД-АК-111 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза;

потолки- подвесные, типа "Армстронг".

Помещение уборочного инвентаря, санузел:

пол - керамическая плитка по ГОСТ 6787-2001 с гидроизоляцией;

перегородки из ГСП, ж/б колонны- керамическая плитка на клею на высоту 2м, верх стен - штукатурка, шпаклевка, окраска ВД-ВА 224 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза;

потолки-подвесные, типа "Армстронг". с использованием влагостойких панелей;

сэндвич-панели - облицовка ГСП, керамическая плитка на клею на высоту 2м, выше 2,0м - штукатурка,шпаклевка, окраска ВД-ВА 224 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза.

Лестничная клетка, коридор, тамбур:

полы -керамический гранит по ГОСТ 6787-2001;

стены -сэндвич-панели, окрашенные в заводских условиях;

перегородки из ГСП- затирка швов, шпаклевка, грунтовка, окрашивание ВД-АК-111 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза;

потолки- подвесные, типа "Армстронг".

Технические помещения подвала:

полы - бетонные;

стены железобетонные -грунтовка, окрашивание ВД-АК-111 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза;

перегородки кирпичные- штукатурка, шпаклевка, грунтовка, окрашивание ВД-КЧ-26 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза;

потолки- оштукатуривание, затирка швов, грунтовка, окраска ВД-КЧ-26 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза.

Технические помещения 1-3 этажей:

полы - керамогранит на клею;

стены -сэндвич-панели, окрашенные в заводских условиях;

перегородки из ГСП- затирка швов, шпаклевка, грунтовка, окрашивание ВД-КЧ-26 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза;

потолки- подвесные, типа "Армстронг".

1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Объемно-пространственная структура проектируемого объекта разрабатывалась с учетом условий существующей застройки, а также с учетом требований к естественному освещению.

Все нормируемые рабочие помещения имеют окна и обеспечены боковым естественным освещением (с требуемым коэффициентом естественного освещения). Оконные переплеты не имеют вид мелких drobных решеток, что положительно влияет на общую освещенность.

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Наружные ограждающие конструкции, внутренние перегородки и перекрытия обеспечивают необходимый уровень шумоизоляции от внешнего воздействия.

Для защиты от шума существующих вентиляционных установок на воздуховодах устанавливаются глушители шума. Под вентиляционные агрегаты устанавливаются виброгасители.

На снижение шума со стороны улицы влияет применение в проекте двойных стеклопакетов для заполнения оконных рам.

Наружные ограждающие конструкции, внутренние перегородки и перекрытия обеспечивают необходимый уровень шумоизоляции от внешнего воздействия.

Чтобы создать комфортный уровень звука в здании АБК в конструкцию пола 2, 3 этажей закладывается звукоизоляция: маты "Пенотерм НПП ЛЭ", толщиной 5 мм.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)

Все решения по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров помещений направлены на создание комфортных условий для работников и посетителей.

В решениях интерьеров здания должна использоваться светлая цветовая гамма в пастельных тонах и небликующие покрытия рабочих поверхностей.

Цвет полов во всех помещениях должен сочетаться в единой цветовой гамме с цветом стен и перегородок, объединяя пространство в единый объем.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компонировка конструктивной схемы здания

Объект строительства – Административно-бытовой корпус промышленной базы.

Место строительства – г. Красноярск, ул. Северное шоссе.

Климатические условия строительства

- В соответствии со СП 131.13330.2018 г. Красноярск относится к I климатическому району, IV подрайону;

- Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (150 кгс/м²) - III снеговой район;

- Нормативное ветровое давление - 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район;
- Сейсмичность района по СП 14.13330-2018 - 6 баллов;
- Расчетная температура наружного воздуха составляет минус 40°C;
- Температура отопительного периода – 6,7;
- Продолжительность отопительного периода – 233 сут;
- Преобладающее направление ветров – западное;
- Уровень ответственности здания – КС-2 нормальный;
- Степень огнестойкости – I;
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Г;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- Коэффициент надежности по ответственности – 1.

По заданию дипломного проекта необходимо выполнить расчет поперечной рамы по оси 4, расчет и конструирование колонны и плиты перекрытия.

Административно-бытовой корпус представляет собой прямоугольное в плане трехэтажное здание с подвалом. Размеры в осях 18,0х24,0 м. Высота первого, второго этажей – 3,3 м, высота третьего этажа до низа выступающих конструкций – 3 м. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой колонн с дисками перекрытий.

Внутренние стены – перегородки толщиной 100 мм из ГСП по металлическому каркасу со звукоизоляцией (С112 по серии 1.031.9-2.07 КНАУФ, шаг стоечных профилей ПС75-600 и 400 мм, направляющий профиль ПН75).

Наружные стены – сэндвич-панели МП ТСП-Z с замком типа Z-LOCK, толщиной 150 мм по ГОСТ 32603-2012.

Фундамент здания – свайный из забивных свай.

Перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона кл. В25 по ГОСТ 26633-2015 марка по морозостойкости F75, по водонепроницаемости W2 и арматуры классов А400 и А240 по ГОСТ 5781-82.

Покрытие – кровельные сэндвич панели МП ТСП-К, толщиной 200 мм по ГОСТ 32603-2012 по металлическим балкам.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400х400 мм, выполняются из бетона класса В25 по ГОСТ 26633-2015 марка по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W2 и арматуры классов А400 и А240 по ГОСТ 5781-82.

Сбор нагрузок на колонну и плиту перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016.

Расчет колонны и плиты перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018. Все нагрузки на колонну приняты сосредоточенными, на плиту перекрытия распределенными.

2.2 Расчет поперечной рамы по оси 4

2.2.1 Исходные данные

Выполним статический расчет поперечной рамы. Принимаем жесткую связь плиты перекрытия с колоннами и фундаментом поперечника здания во всех узлах (рис.2.1). Сечение колонн крайних 400х400 мм на всех этажах, сечение плиты 400х200(h) мм. По верху колонн устраиваются стальные балки из двутавра 30Б1. Расчет рамы выполним на постоянные нагрузки от перекрытия, покрытия, кровли, стенового ограждения и собственный вес и временные нагрузки от снега, ветра и полезной на перекрытие, а также на пульсационную нагрузку. Грузовая ширина, с которой будем собирать нагрузку на раму – 6 м.

Собственный вес конструкций задается автоматически в программном комплексе SCAD Office.

2.2.2 Сбор нагрузок на поперечную раму по оси 4

2.2.2.1 Нагрузка от конструкции кровли

Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (150 кгс/м²) - III снеговой район. Так как кратковременная нагрузка от собственного веса снежного покрова превышает полезную нагрузку на покрытие, то при сборе нагрузки учитываем только снеговую нагрузку.

Нагрузка от снега:

$$S_o = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,275 \text{ кН/м}^2$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра. Для пологих покрытий с уклонами от 12% до 20%, однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых на местности типов А или В $c_e = 0,85$;

c_t – термический коэффициент, равный 1;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, равный 1.

Таблица 2.1 Нагрузка на 1 м² от веса конструкции кровли

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	<u>Постоянная:</u> Кровельная сэндвич-панель $\delta = 0,2 \text{ м}, m = 0,363 \text{ кН/м}^2$	0,363	1,2	0,404
	ИТОГО:	0,363		0,436
1	<u>Кратковременные:</u> Снеговая нагрузка	1,275	1,4	1,785
	ИТОГО:	1,275		1,785

Прикладываем нагрузку от кровли на балки перекрытия в виде сосредоточенных нагрузок. С учетом ширины грузовой площади:

- постоянная нагрузка от кровли на поперечную раму составит:

$$q_1 = 0,436 \cdot 6 = 2,616 \text{ кН/м}$$

- временная нагрузка от снега на поперечную раму составит:

$$q_2 = 1,785 \cdot 6 = 10,71 \text{ кН/м}$$

2.2.2.2 Нагрузка от конструкций перекрытия

При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, выполняющего функции производственных помещений, будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие офисных помещений составляет 2 кН/м², на перекрытие коридоров – 3 кН/м². Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно

распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м²) и более.

Таблица 2.2 Нагрузка от конструкции перекрытия на отметке +6.600 и +3.300

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	<u>Постоянная:</u> Керамическая плитка $\delta = 0,02 \text{ м}; \rho = 24 \text{ кН/м}^3$	0,48	1,3	0,624
2	Стяжка из ЦПР марки М150 $\delta = 0,01 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,18	1,3	0,234
3	Монолитная ж/б плита $\delta = 0,2 \text{ м}; \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5	1,3	6,5
	ИТОГО:	5,66		7,358
5	<u>Кратковременные:</u> Полезная нагрузка	2	1,2	2,4
	ИТОГО:	2		2,4
1	<u>Постоянная:</u> Керамическая плитка $\delta = 0,02 \text{ м}; \rho = 24 \text{ кН/м}^3$	0,48	1,3	0,624

Таблица 2.3 Нагрузка от конструкции перекрытия на отметке 0,000

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	<u>Постоянная:</u> Керамическая плитка $\delta = 0,02 \text{ м}; \rho = 24 \text{ кН/м}^3$	0,48	1,3	0,624
2	Стяжка из ЦПР марки М150 армированная сеткой $\delta = 0,03 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,54	1,3	0,702
3	Монолитная ж/б плита $\delta = 0,2 \text{ м}; \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5	1,3	6,5
4	Теплоизоляция «Пеноплэкс Фундамент» $\delta = 0,05 \text{ м}; \rho = 0,33 \text{ кН/м}^3$	0,017	1,2	0,019
	ИТОГО:	6,037		7,845
5	<u>Кратковременные:</u> Полезная нагрузка	2	1,2	2,4
	ИТОГО:	2		2,4

С учетом ширины грузовой площади:

- постоянная нагрузка от перекрытия на отм. +6,600, +3,300 на поперечную раму в виде распределенной нагрузки составит:

$$q_3 = 7,358 \cdot 6 = 44,148 \text{ кН/м}$$

- постоянная нагрузка от перекрытия на отм. +0,000 на поперечную раму в виде сосредоточенной нагрузки на колонны составит:

$$q_4 = 7,845 \cdot 6 \cdot 6 = 282,42 \text{ кН}$$

- временная нагрузка от перекрытия на поперечную раму на отм. +6,600, +3,300 составит:

$$q_5 = 2,4 \cdot 6 = 14,4 \text{ кН/м}$$

- временная нагрузка от перекрытия на поперечную раму на отм. +0,000 составит:

$$q_6 = 2,4 \cdot 6 \cdot 6 = 86,4 \text{ кН}$$

2.2.2.3 Нагрузка от стенового ограждения

Наружные стены из сэндвич-панелей толщиной 150 мм.

Общая высота наружной стены 10,185 м. Нагрузку от стен передаем в виде сосредоточенной на колонны на отм. -0,360.

Таблица 2.5 Нагрузка от веса наружных стен

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	<u>Постоянная:</u> Стеновая сэндвич-панель $\delta = 0,15 \text{ м}; m = 0,255 \text{ кН/м}^3$	0,255	1,2	0,306
	ИТОГО:	0,255		0,306

С учетом высоты стены, равной 10,185 м и грузовой ширины рамы нагрузка от веса стены составит:

$$q_7 = 0,306 \cdot 10,185 \cdot 6 = 18,69 \text{ кН}$$

Нагрузку от стеновых панелей прикладываем с моментом:

$$M_{q_7} = q_7 \cdot e = 18,69 \cdot 0,275 = 5,14 \text{ кНм}$$

где e — эксцентриситет, равный:

$$e = 0,5\delta_{\text{ст}} + 0,5 \cdot b_{\text{кол}} = 0,5 \cdot 0,15 + 0,5 \cdot 0,4 = 0,275 \text{ м}$$

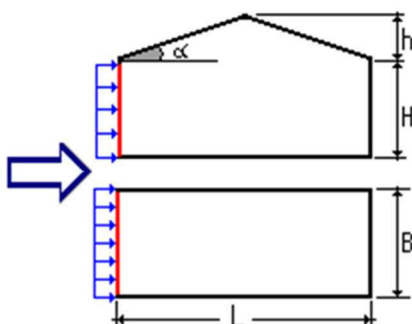
2.2.2.4 Временная кратковременная нагрузка от ветра

Подсчет ветровой нагрузки выполним в подпрограмме Вест программного комплекса SCAD Office.

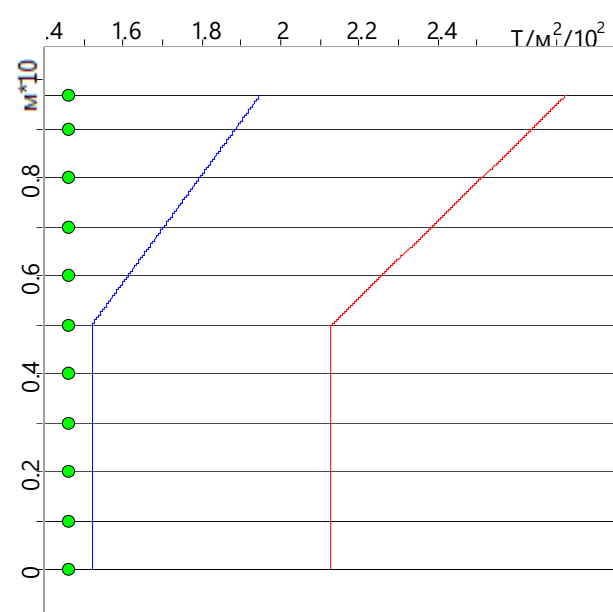
ВЕТЕР

(наветренная сторона)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



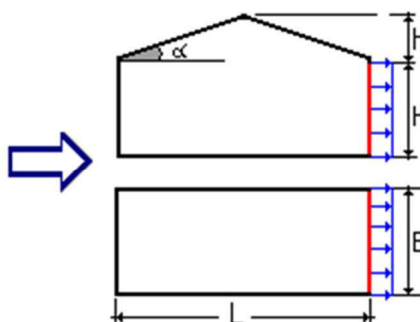
Параметры		
Поверхность		Левая стена
Шаг сканирования		1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f		1,4
H	9,7	м
B	24	м
α	7	град
L	18	м



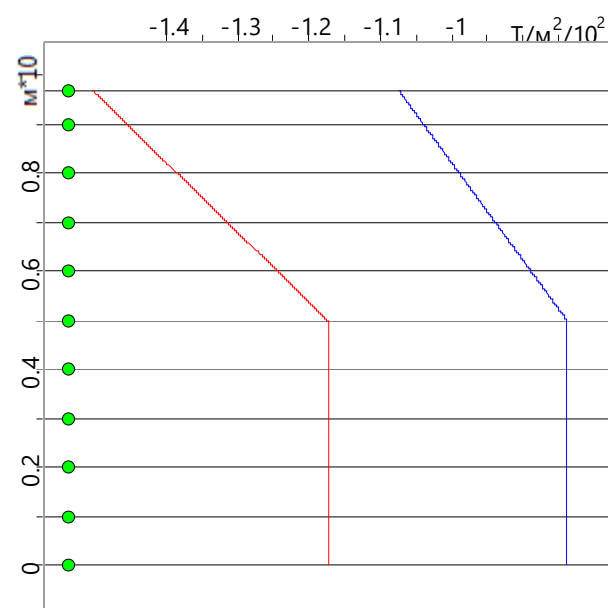
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	0,015	0,021
1	0,015	0,021
2	0,015	0,021
3	0,015	0,021
4	0,015	0,021
5	0,015	0,021
6	0,016	0,023
7	0,017	0,024
8	0,018	0,025
9	0,019	0,026
9,7	0,019	0,027

(подветренная правая стена)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



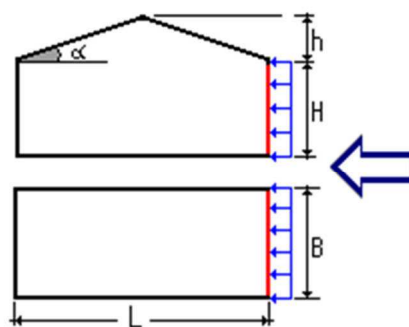
Параметры		
Поверхность	Правая стена	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	9,7	м
B	24	м
α	7	град
L	18	м



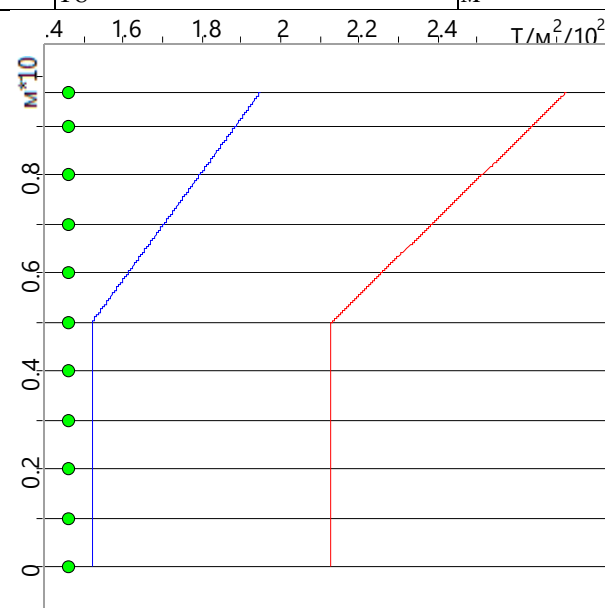
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,008	-0,012
1	-0,008	-0,012
2	-0,008	-0,012
3	-0,008	-0,012
4	-0,008	-0,012
5	-0,008	-0,012
6	-0,009	-0,012
7	-0,009	-0,013
8	-0,01	-0,014
9	-0,01	-0,015
9,7	-0,011	-0,015

(наветренная правая стена)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей



Параметры		
Поверхность		Правая стена
Шаг сканирования		1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f		1,4
H	9,7	м
B	24	м
α	7	град
L	18	м

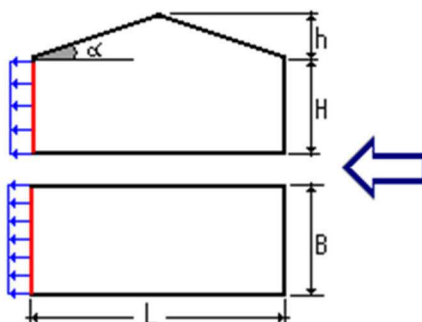


Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	0,015	0,021
1	0,015	0,021
2	0,015	0,021
3	0,015	0,021
4	0,015	0,021
5	0,015	0,021

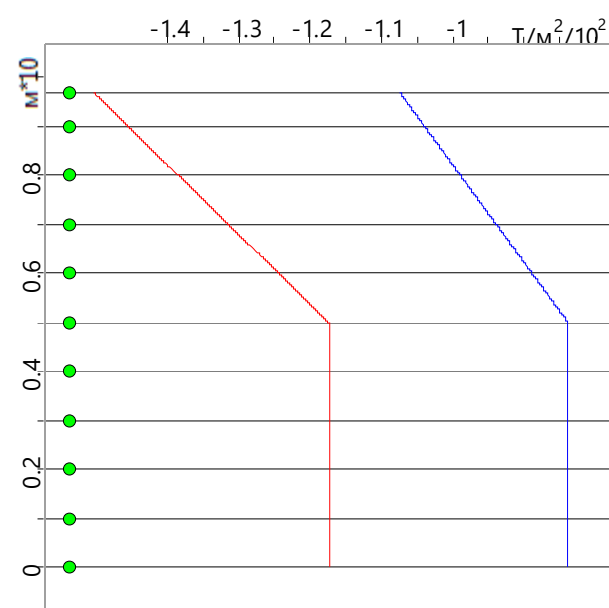
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
6	0,016	0,023
7	0,017	0,024
8	0,018	0,025
9	0,019	0,026
9,7	0,019	0,027

(подветренная левая стена)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей



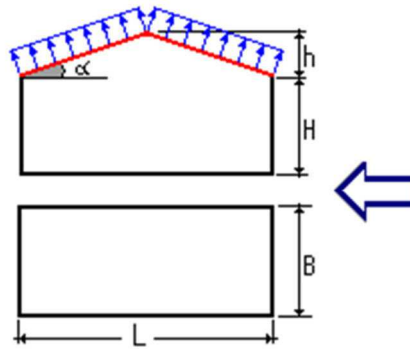
Параметры		
Поверхность	Левая стена	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	9,7	м
B	24	м
α	7	град
L	18	м



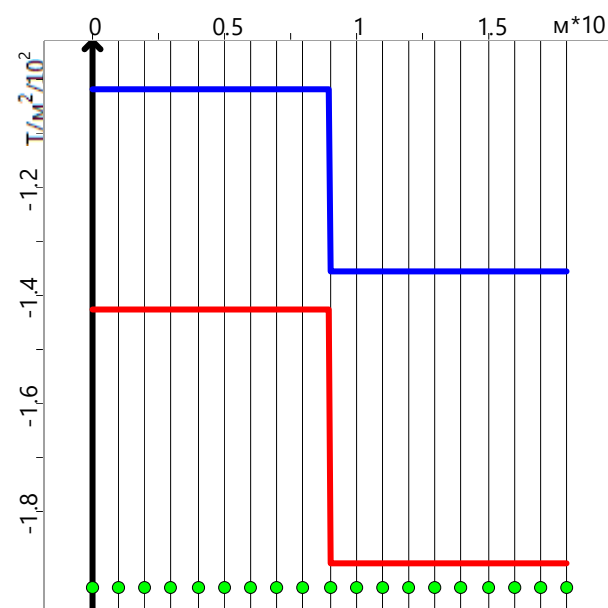
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,008	-0,012
1	-0,008	-0,012
2	-0,008	-0,012
3	-0,008	-0,012
4	-0,008	-0,012
5	-0,008	-0,012
6	-0,009	-0,012
7	-0,009	-0,013
8	-0,01	-0,014
9	-0,01	-0,015
9,7	-0,011	-0,015

(кровля)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей



Параметры		
Поверхность		Кровля
Шаг сканирования		1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f		1,4
H	9,7	м
B	24	м
α	7	град
L	18	м



Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	-0,01	-0,014
1	-0,01	-0,014
2	-0,01	-0,014
3	-0,01	-0,014
4	-0,01	-0,014
5	-0,01	-0,014

Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
6	-0,01	-0,014
7	-0,01	-0,014
8	-0,01	-0,014
9	-0,012	-0,017
10	-0,014	-0,019
11	-0,014	-0,019
12	-0,014	-0,019
13	-0,014	-0,019
14	-0,014	-0,019
15	-0,014	-0,019
16	-0,014	-0,019
17	-0,014	-0,019
18	-0,014	-0,019

Пульсационную составляющую ветровой нагрузки в программном комплексе SCAD Office задаем автоматически

2.2.2.5 Временные длительные нагрузки

Нагрузка от веса внутренних перегородок толщиной 120 мм из ГСП толщиной 100 мм:

$$q_8 = m \cdot h \cdot \gamma_f = 0,3 \cdot 3,3 \cdot 1,2 = 1,18 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

где $m = 0,3 \text{ кН/м}^2$ – толщина перегородки с учетом штукатурки;

$h = 3,3 \text{ м}$ – высота перегородки;

$\gamma_f = 1,2$ – коэффициент надежности по нагрузке.

2.2.3 Статический расчет поперечной рамы по оси 4

Выполним статический расчет поперечной рамы в программном комплексе SCAD Office на постоянную, временную и длительную нагрузки.

Общее число загрузений – 11:

- 1) Собственный вес (постоянная);
- 2) Нагрузка от кровли (постоянная);
- 3) Нагрузка от конструкции пола (постоянная);
- 4) Нагрузка от стенового ограждения (постоянная);

- 5) Снеговая (кратковременная);
- 6) Временная с коэф. 1,2 (кратковременная);
- 7) Ветровая по X+ (кратковременная);
- 8) Ветровая по X- (кратковременная);
- 9) Вес перегородок (длительная);
- 10) Пульсационная по X+;
- 11) Пульсационная по X-.

Общее число комбинаций – 4:

- 1) $L1*1+L2*1+L3*1+L4*1+L5*0,9+L6*0,9+L7*0,9+L9*0,95$;
- 2) $L1*1+L2*1+L3*1+L4*1+L5*0,9+L6*0,9+L8*0,9+L9*0,95$;
- 3) $L1*0,9+L2*0,9+L3*0,9+L4*0,9+L5*0,8+L6*0,5+L9*0,8+L10*1$;
- 4) $L1*0,9+L2*0,9+L3*0,9+L4*0,9+L5*0,8+L6*0,5+L9*0,8+L11*1$.

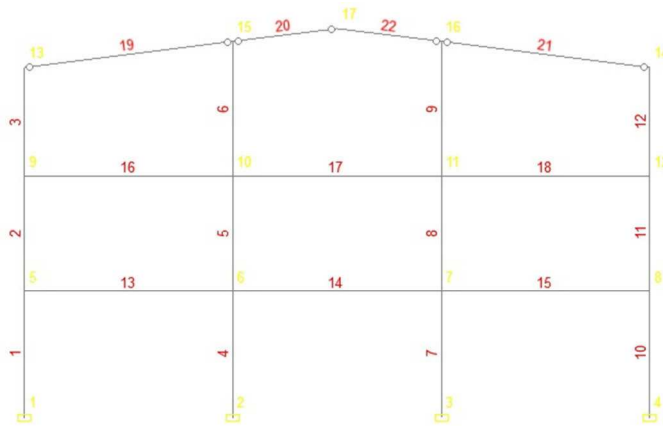


Рисунок 2.1 – Расчетная схема поперечной рамы по оси 4

Наиболее невыгодная комбинация - 1. Результаты расчета приведены на рис. 2.2-2.4.

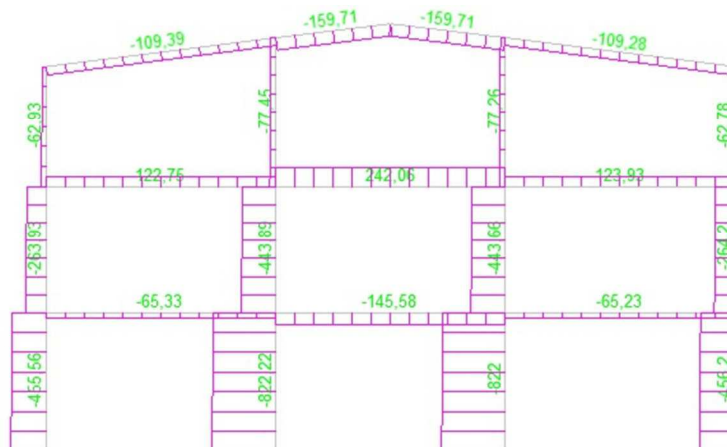


Рисунок 2.2 – Эпюра продольных сил в кН

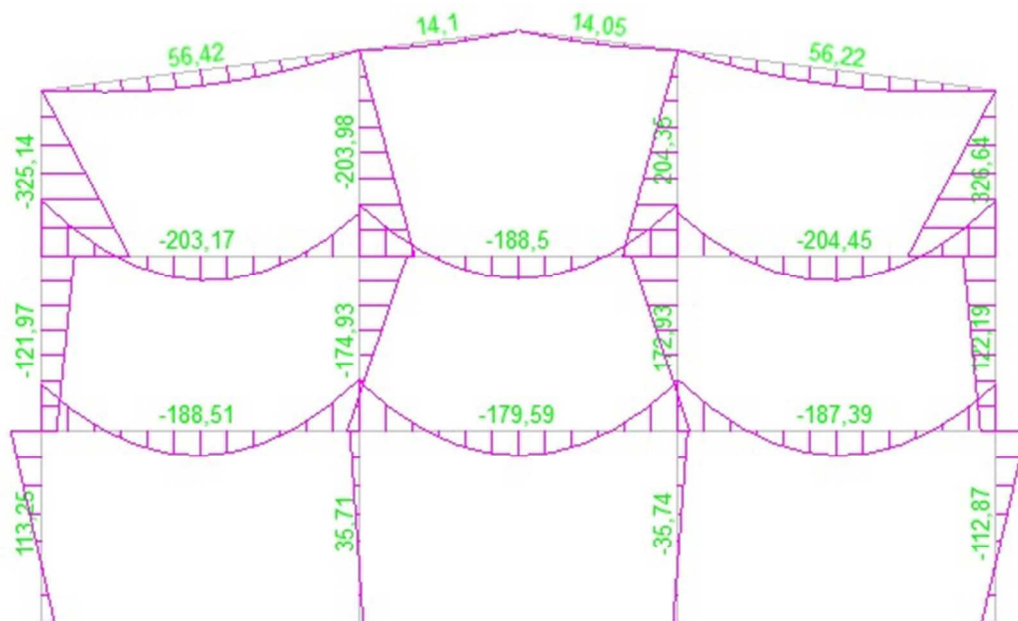


Рисунок 2.3 – Эпюра изгибающих моментов в кНм

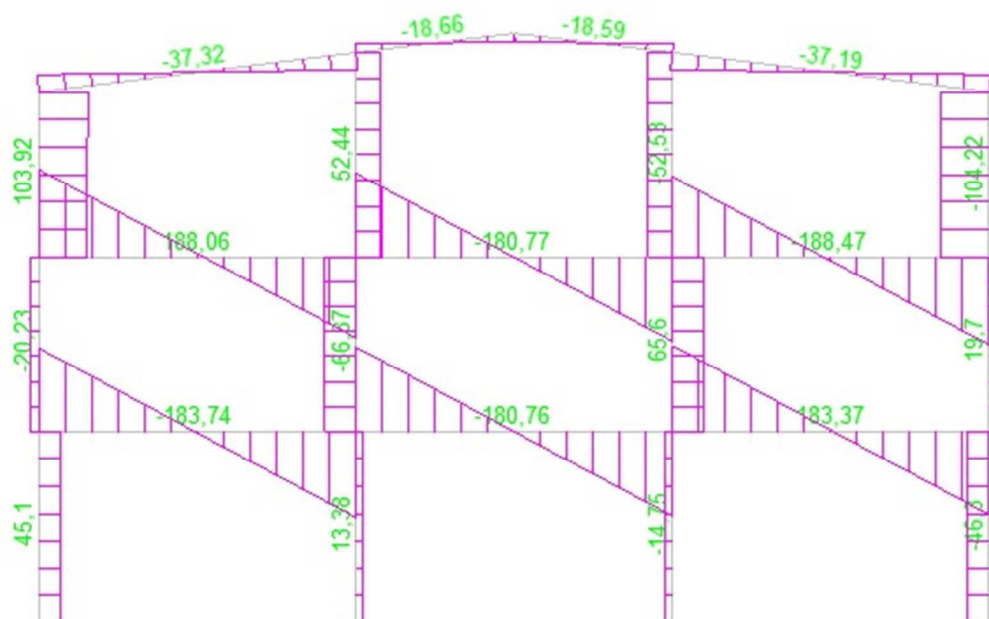


Рисунок 2.4 – Эпюра поперечных сил Qz в кН

2.3 Расчет колонны по оси 4/Б

2.3.1 Исходные данные

Рассматриваем колонну в осях 4/Б с отм. от -0,360 до +10,450. Сечение колонны задаем 400х400 мм.

2.3.2 Статический расчет колонны в осях 4/Б

Выполним расчет колонны с отметки -0,360 до отметки +3,260.

Расчетная схема колонны является статически неопределимой.

Для определения армирования колонны используем программу Арбат. Задаём стержень длиной равной высоте этажа, т.е. 3,62 м, жестко защемленный в уровне нижней опоры и жестко защемленный в уровне верхней опоры, где опорами являются фундамент и плита перекрытия. Коэффициент продольного изгиба в таком случае в плоскости и из плоскости принимается равным 1,21 согласно СП 63.13330.2018 для элементов с ограниченно смещаемыми заделками на двух концах, податливыми (с ограниченным поворотом). При задании жесткости назначаем сечение 400х400 мм и бетон класса В25. Случайный эксцентриситет принимаем 1/30 высоты сечения, т.е. 12,07 мм. Предельная гибкость колонны 120.

Загружаем стержень усилиями, соответствующими результатам статического расчета поперечной рамы, с учетом пульсационной составляющей ветровой нагрузки:

$$N = 822,22 \text{ кН}; M_y = 12,83 \text{ кНм}; Q_z = 13,53 \text{ кН}$$

Таким образом, определяем требуемое армирование.

Экспертиза колонны

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Длина элемента 3,62 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1,21

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 1,21

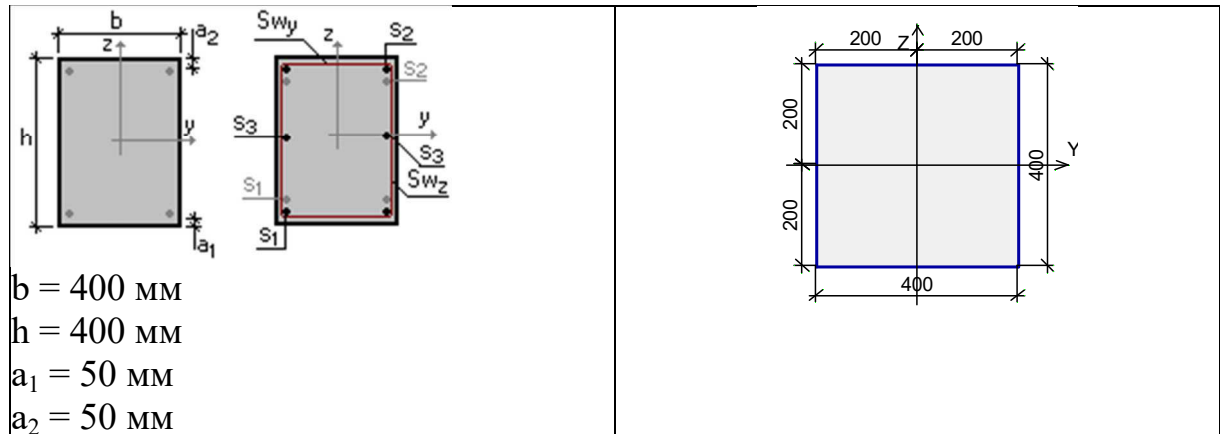
Случайный эксцентриситет по Z 12,07 мм

Случайный эксцентриситет по У 12,07 мм

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона 2,5 Т/м³

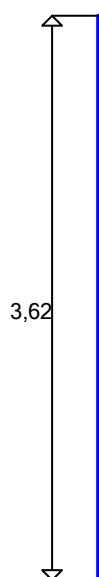
Коэффициенты условий работы бетона		
<input type="checkbox"/> b1	учет нагрузок длительного действия	0,9
<input type="checkbox"/> b2	учет характера разрушения	0,9
<input type="checkbox"/> b3	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
<input type="checkbox"/> b5	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Отсутствие трещин

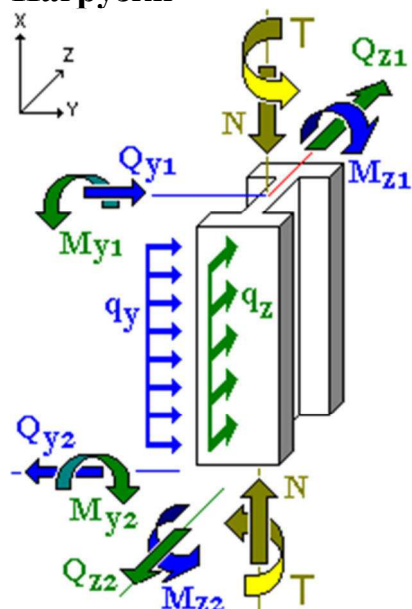
Схема участков



Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3,62	$S_1 - 2 \square 20$ $S_2 - 2 \square 20$ Поперечная арматура вдоль оси Z $1 \square 8$, шаг поперечной арматуры 200 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $1 \square 8$, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1 Коэффициент длительной части: 1 Учен собственный вес Коэффициент включения собственного веса: 1,1			
N	82,22 Т	T	0 Т*М
M_{y1}	1,283 Т*М	M_{z1}	0 Т*М
Q_{z1}	-0,354 Т	Q_{y1}	0 Т
M_{y2}	0 Т*М	M_{z2}	0 Т*М
Q_{z2}	-0,354 Т	Q_{y2}	0 Т
q_z	0 Т/м	q_y	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,403	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,486	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,315	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,113	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,007	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,036	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,054	Поперечная сила при отсутствии наклонных трещин	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,316	Предельная гибкость в плоскости X _o Y	п. 10.2.2
	0,316	Предельная гибкость в плоскости X _o Z	п. 10.2.2

2.2.4 Анализ результатов расчета колонны в осях 4/Б

Колонну армируем на всю длину 4 стержнями продольной симметричной арматуры Ø20A400 с отметки -0,360 до отметки +10,450. Стык стержней по длине выполняем на накладках из арматуры Ø20A400 длиной 400 мм. Поперечную арматуру назначаем хомутами из Ø8 A240 с шагом 200 мм по высоте.

Толщину защитного слоя продольной арматуры принимаем не менее 20 мм и не менее самого диаметра.

2.4 Расчет диска (плиты) перекрытия в осях 1-5/А-Г

2.4.1 Исходные данные

Рассматриваем плиту перекрытия на отм. +3,260. Постоянные и временные нагрузки собраны в п. 2.2.2.

2.4.2 Статический расчет монолитного перекрытия на отметке +4,400

Перекрытие принято монолитным толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В25 Арматура в продольном и поперечном направлении принята А400 по ГОСТ 5781-82*.

Для расчета армирования элементов плиты перекрытия рассмотрим монолитное перекрытие в осях 1-5/А-Г. Размеры участка перекрытия в плане: 24000×18000 мм. В программном комплексе SCAD выполним подбор арматуры плиты, верхней и нижней.

Чтобы определить армирование на рассматриваемом участке, расчетную схему задаем в виде участка 24х18 м. Сопряжение перекрытия с колоннами и жесткое, ограничиваем перемещения вдоль х, у и z, а также моменты.

Производим генерацию сетки произвольной формы. Преобразовываем 3-х узловые элементы в 4-х узловые. Шаг триангуляции 0,6 м. Жесткость назначаем толщиной плиты 200 мм и бетоном кл.В25. Поочередно загружаем плиту перекрытия постоянной и кратковременной нагрузками.

2.4.3. Анализ результатов расчета плиты

Результаты расчета плиты перекрытия представлены на рис. 2.7-2.12.

Монолитная железобетонная плита перекрытия, толщиной 200 мм, армируется отдельными стержнями с арматурой, уложенной с шагом 200 мм в продольном и поперечном направлении.

В результате расчетов программного комплекса SCAD получаем, что основное нижнее армирование перекрытия вдоль буквенных и цифровых осей осуществлять стержнями $\varnothing 10$ A400. Основное верхнее армирование вдоль буквенных и цифровых осей осуществлять стержнями $\varnothing 12$ A400. Раскладываем их в виде отдельных стержней по всей площади плиты перекрытия, с шагом 200 мм в двух направлениях, при этом нижние ярусы арматуры укладывать вдоль буквенных осей.

Нижнюю дополнительную арматуру с шагом 200 мм укладываем в пролетах между осями вдоль буквенных и цифровых осей из стержней $\varnothing 12$ A400.

Верхнюю дополнительную арматуру с шагом 200 мм укладываем над опорами площадью 3,3х3,3 м вдоль цифровых и буквенных осей из арматуры $\varnothing 18$ A400.

Дополнительное верхнее и нижнее армирование укладывать в плоскости основных стержней одного направления со смещением на 100 мм.

Над каждой опорой выполнить каркасы из арматуры $\varnothing 16$ A400.

Для обеспечения проектного положения верхний стержней укладываем П-образные стержни $\varnothing 8$ A240 с шагом 1000 мм. По контуру плиты укладываем 4 дополнительных стержня из арматуры $\varnothing 10$ A400, скрепляем их с основной арматурой Г-образными стержнями $\varnothing 8$ A240 с шагом 1000 мм.

Максимальное вертикальное перемещение плиты перекрытия составляет 4,72 мм (по результатам расчетов в SCAD).

Согласно СП 20.13330.2016, максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом 6 м составляет $f_u = l/200 = 0,03$ м = 3 см. $f_u \geq f$, т.е. 3 см > 0,47 см, значит жесткость перекрытия обеспечена.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные для проектирования

Объект строительства – Административно-бытовой корпус производственной базы.

Место строительства – г. Красноярск, ул. Северное шоссе.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 198,21.

Инженерно – геологическая колонка представлена на рис. 3.1.

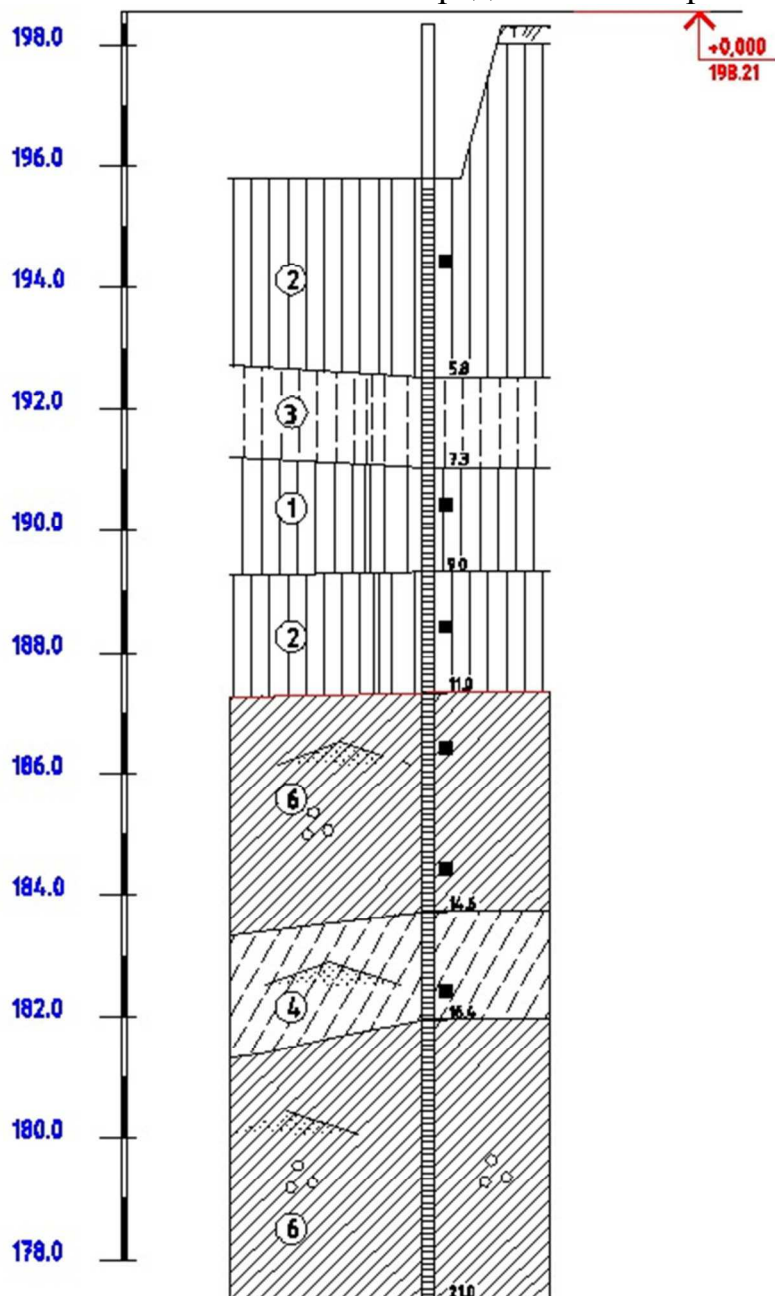


Рисунок 3.1 - Инженерно – геологическая колонка

ИГЭ-1 – суглинок твердый слабopосадочный $W < 0,2$;

ИГЭ-2 – суглинок твердый, полутвердый, слабopосадочный $W > 0,2$;

ИГЭ-3 – супесь твердая, слабopосадочная;

ИГЭ-4 – супесь твердая непросадочная;
ИГЭ-6 – суглинок твердый и полутвердый непросадочный с линзами песка и включением гравия.

Грунтовые условия по просадочности I типа.

В пределах площадки на период изысканий до глубины 20,0-21,0 м водоносный горизонт подземных вод не вскрыт.

По заданию дипломного проекта необходимо запроектировать столбчатый фундамент на забивных и буронабивных сваях. Выполнить ТЭО.

3.2 Сбор нагрузок на фундамент

3.2.1 Общие данные

В качестве расчетного участка принимаем фундамент под колонну среднего ряда в осях 4/Б.

На фундамент под колонну в осях 4/Б передается нагрузка:

- нагрузка с покрытия, включающая собственный вес конструкции кровли и снеговую нагрузку;
- нагрузку с перекрытия всех вышележащих этажей, включающих в себя нагрузку собственного веса конструкции пола, перегородок и плит перекрытия, а также кратковременную полезную нагрузку;
- нагрузку от собственного веса колонны железобетонной.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола.

При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Сбор нагрузок на колонну в осях 4/Б был выполнен в разделе 2.

Расчетная нагрузка на фундамент составляет $N = 749,95$ кН

3.3 Проектирование столбчатого фундамента из забивных свай

3.3.1 Назначение вида свай и ее параметров

Высоту ростверка принимаем равной 2,3 м. Глубину заложения ростверка – минимальной из конструктивных требований с учетом отметки верха ростверка -

$0,360 - d_p = 2,66 \text{ м}$. Отметка головы сваи $-2,260$, после срубki отметка головы сваи составляет $-2,610$, что на 50 мм выше подошвы ростверка.

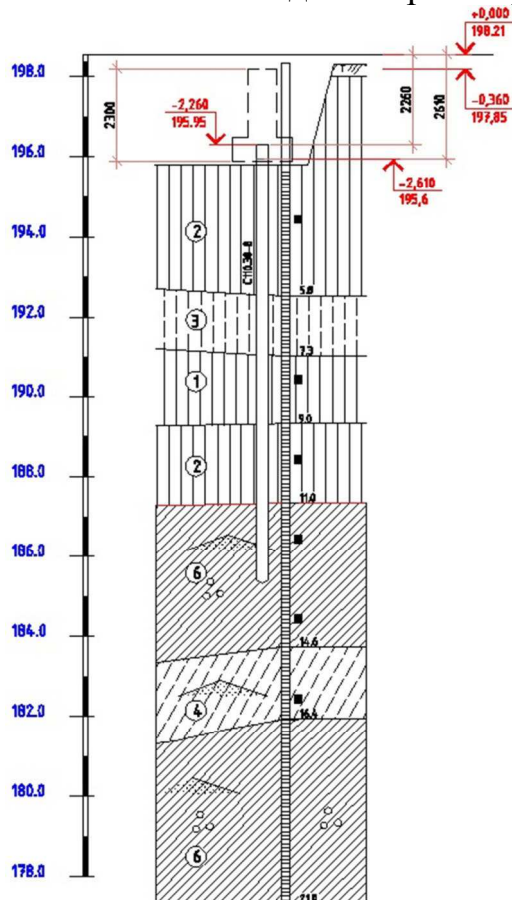


Рисунок 3.2 - Условное изображение инженерно – геологической колонки

Используем в качестве несущего слоя – суглинок твердый и полутвердый непросадочный слоя ИГЭ-6, залегающий на отметке $-11,240 \text{ м}$, заглубляя в этот слой на $2,02 \text{ м}$.

Поэтому принимаем сваи длиной 11 м (С110.30-8), отметка низа конца составит $-13,260 \text{ м}$.

Сечение сваи принимаем $300 \times 300 \text{ мм}$.

3.3.2 Определение несущей способности сваи по грунту

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является висячей свайей.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf,i} \cdot f_i \cdot h_i \right) =$$

$$= 1[1 \cdot 11282 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 660,79] = 1808,3 \text{ кПа}$$

где F_d – несущая способность висячей сваи, кПа;

γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом сваи, кПа, принимаемый по [СП 24.13330.2011 табл.7.2];

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

$\gamma_{cR} = 1$ – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

U – периметр поперечного сечения сваи, м²;

$\gamma_{cf} = 1$ – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах

i – го слоя грунта, кПа;

h_i – толщина i – го слоя грунта, м.

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1808,3}{1,4} \approx 1291,7 \text{ кН}$$

Здесь $\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 500 кПа.

Таблица 3.2

Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кПа
	1,685	3,503	50,52	85,12
	1,685	5,188	56,38	94,99
	1,5	6,78	59,56	89,34
	1,7	8,38	62,57	106,37
	2	10,23	65,3	130,6
	1,13	11,795	67,5	76,29
	1,13	12,925	69,09	78,08
$f_i \cdot h_i = 660,79$ кПа				

3.3.3 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка

Количество свай определяем по формуле:

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}} = \frac{749,95}{500 - 0,9 \cdot 2,66 \cdot 20} = 2,66 \text{ свай},$$

где n – количество свай в кусте;

N – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе ростверка, кН;

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю ($0,9 \text{ м}^2$);

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах (20 кН/м^3);

d_p – глубина заложения ростверка;

Принимаем 4 сваи в кусте.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями свай не превышало 900 мм (рис.3.3).

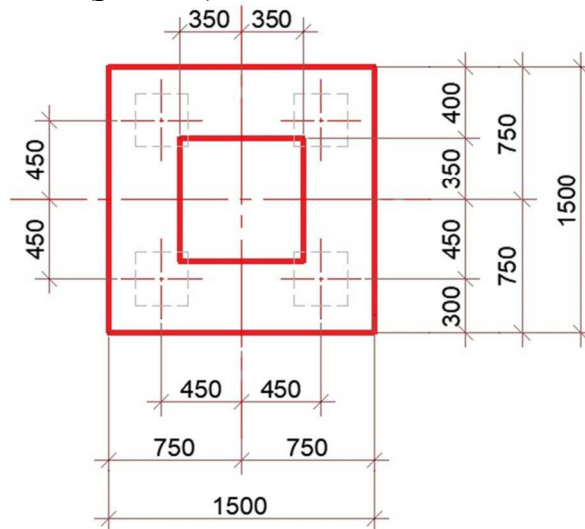


Рисунок 3.3 - Схема расположения свай

Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай, размеры колонны металлической – $1500 \times 1500 \text{ мм}$.

3.3.4 Расчет ростверка по I группе предельных состояний

Расчет ростверка на продавливание колонной

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_c + c_1) \right],$$

$$749,95 \text{ кПа} < \frac{2 \cdot 1450 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,55} (0,4 + 0,22) + \frac{0,55}{0,22} (0,4 + 0,55) \right] = 5620 \text{ кПа},$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа, класс бетона по прочности принимаю В25 ($R_b = 1450$ кПа);

$h_{op} = 0,55$ м – высота ростверка до центра рабочей арматуры;

$F = 749,95$ кН – расчетная продавливающая сила;

c_1 и c_2 – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, принимаются не более h_{op} и не менее $0,4 h_{op}$, $c_1 = 0,55$, $c_2 = 0,22$.

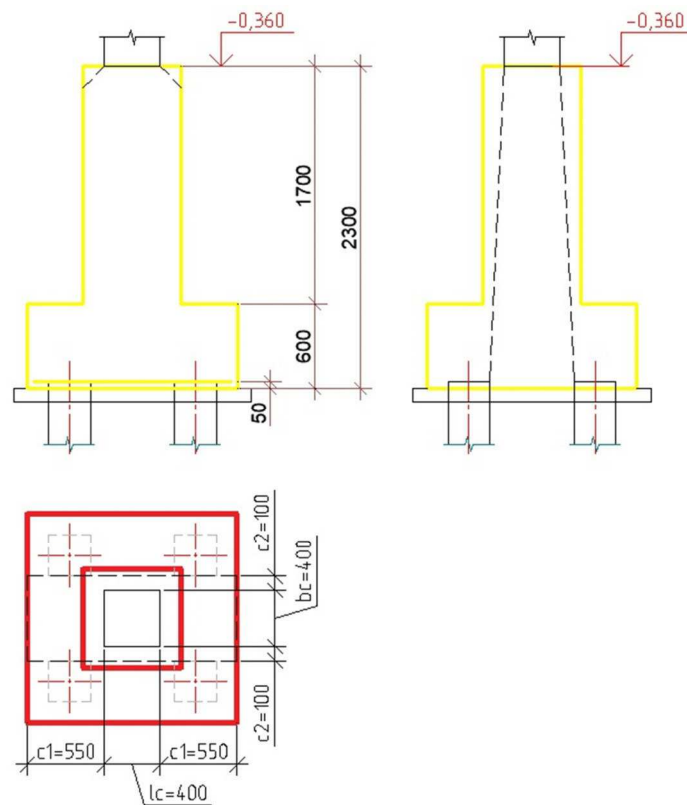


Рисунок 3.4 - Схема образования пирамиды продавливания

Расчет ростверка на продавливание угловой сваей

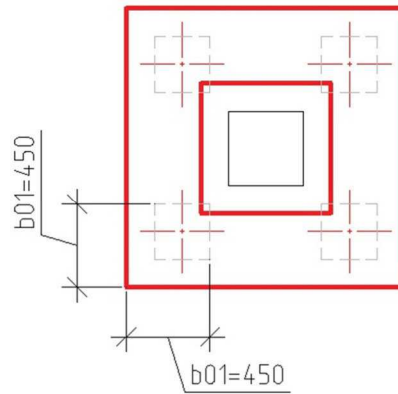


Рисунок 3.5 - Схема продавливания ростверка угловой сваей

Так как угловая свая заходит за обе грани колонны на 50 мм, проверка на продавливание не производится.

Проверка плиты ростверка на изгиб и определение арматуры:

Моменты в сечениях ростверка:

$$M_{xi} = N_{св} \cdot x_i; M_{yi} = N_{св} \cdot y_i,$$

где $N_{св} = 187,5$ кН – расчетная нагрузка на одну сваю;

x и y – расстояния от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Определяем требуемое армирование в сечении:

$$\alpha_{m1} = \frac{M}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b},$$

где b – ширина сжатой зоны сечения, м;

h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа.

$$A_{s1} = \frac{M}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s},$$

где ξ – коэффициент определяемый по величине α_m ;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А400 периодического профиля $d = 10 \div 40$ мм, $R_s = 365000$ кПа).

Таблица 3.3

Вылет c_i , м	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi}	A_s , см ²
0,1	18,7	0,01	0,995	0,55	0,94
0,25	46,9	0,01	0,995	2,25	0,57
0,1	18,7	0,01	0,995	0,55	0,94
0,25	46,9	0,01	0,995	2,25	0,57

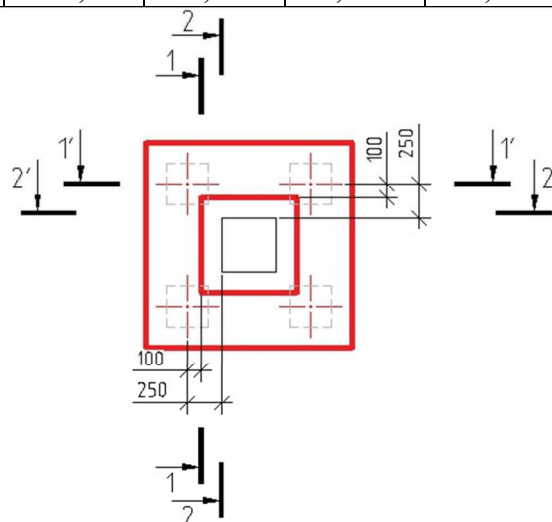


Рисунок 3.6 - Схема к расчету ростверка на изгиб

Конструируем сетку С1 следующим образом. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 150 мм, т.е. сетка С1 имеет в направлении l – 9 стержней, в направлении b – 9 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту – 10 мм (для 9Ø10 А400 – $A_s = 7,07$ см², что больше 0,94 см²); в направлении b – 10 мм (для 9Ø10 А400 – $A_s = 7,07$ см², что больше 0,94 см²). Длины стержней принимаем, соответственно, 1400 мм и 1400 мм.

Подколонник армируем двумя сетками С3, принимая рабочую (продольную) арматуру конструктивно Ø8А400 с шагом 150 мм, поперечную Ø6 А240 с шагом 200 мм. Длина рабочих стержней 2200 мм. Длина поперечной арматуры – 650 мм. В верхней зоне подколонника устраиваем две сетки С2, длиной стержней 650 мм с шагом 150 мм. Сетки С2 устанавливают следующим образом: защитный слой у верхней сетки 75 мм, расстояние между верхней и второй сеткой 100 мм.

Для установки колонн устраиваем в фундаменте выпуски из арматуры Ø20А400, длиной 1600 мм.

3.3.5 Подбор сваебойного оборудования и определение расчетного отказа

Выбираем для забивки свай дизель-молот СП77-А. Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} =$$
$$= \frac{59 \cdot 1500 \cdot 0,09}{262,5(262,5 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,5 + 0,2(2,5 + 0,2)}{2,5 + 2,5 + 0,2} = 0,0087 \text{ м} = 0,87 \text{ см}$$

где $E_d = 59$ кДж – энергия удара дизель-молота;

η – коэффициент принимаемый для железобетонных свай равным 1500 кН/м^2 ;

$F_d = 187,5 \cdot 1,4 = 262,5$ кН – несущая способность висячей сваи;

$A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$m_1 = 2,5$ т – полная масса молота;

$m_2 = 2,5$ т – масса сваи;

$m_3 = 0,2$ т – масса наголовника;

Расчетный отказ сваи должен находиться в пределах $0,5 \text{ см} \leq S_a < 1 \text{ см}$. Так как $0,5 \text{ см} < 0,87 \text{ см} < 1 \text{ см}$ – условие выполняется, значит молот выбран верно.

3.4 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

3.4.1 Определение несущей способности буронабивной сваи

Буронабивные сваи диаметром 320 мм с заглублением в суглинок твердый и полутвердый непросадочный слоя ИГЭ-6. Принимаем сваи БНС11-320. Отметка конца сваи составит -13,260 м. Сваи без уширения под нижним концом.

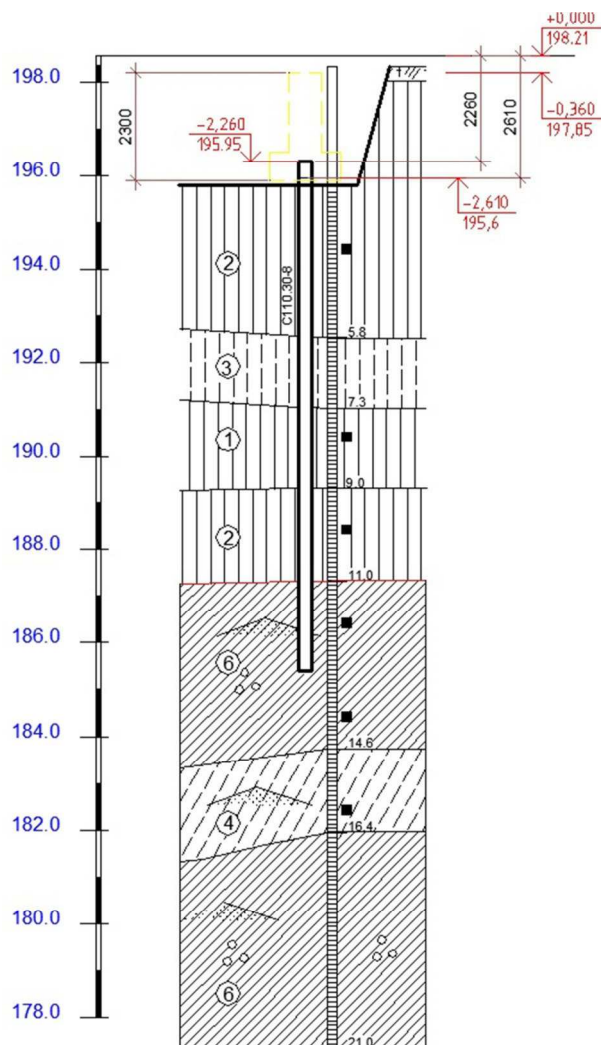


Рисунок 3.7 - Разбивка по слоям

3.4.2 Определение несущей способности сваи по грунту

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является свайей-висячей.

Несущая способность буронабивных висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf,i} \cdot f_i \cdot h_i \right) =$$

$$= 1[1 \cdot 1655 \cdot 0,08 + 1 \cdot 1 \cdot 660,79] = 793,19 \text{ кПа}$$

где F_d – несущая способность висячей сваи, кПа;
 γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;
 R – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом сваи, кПа, для глинистых грунтов в основании принимаем по [СП 24.13330.2011, табл.7.8];
 A – площадь поперечного сечения сваи, м²;
 $\gamma_{cR} = 1$ – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;
 U – периметр поперечного сечения сваи, м;
 $\gamma_{cf} = 1$ – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;
 f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i – го слоя грунта, кПа (таблица 3.4);
 h_i – толщина i – го слоя грунта, м.

Допускаемая нагрузка на буронабивную сваю

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{793,19}{1,4} \approx 566,6 \text{ кПа}$$

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 500 кПа.

Несущая способность буронабивной сваи по материалу при армировании 4Ø14АIII и классе бетона В25 и диаметре ствола 320 мм:

$$\begin{aligned} F &= \gamma_{B3} \cdot \gamma_{B5} \cdot \gamma_{CB} \cdot R_b \cdot A_B + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s = \\ &= 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9500 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,000616 \cdot 365000 = 870 \text{ кН.} \end{aligned}$$

Таблица 3.4

Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кПа
	1,685	3,503	50,52	85,12
	1,685	5,188	56,38	94,99
	1,5	6,78	59,56	89,34
	1,7	8,38	62,57	106,37
	2	10,23	65,3	130,6
	1,13	11,795	67,5	76,29
	1,13	12,925	69,09	78,08
$f_i \cdot h_i = 660,79$ кПа				

3.4.3 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка

При известной несущей способности сваи 500 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество свай в ростверке. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай определяем по формуле:

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}} = \frac{749,95}{500 - 0,9 \cdot 2,66 \cdot 20} = 2,66 \text{ свай},$$

где n – количество свай в кусте;

N – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обресе ростверка, кН;

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю (0,9 м²);

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах (20 кН/м³);

d_p – глубина заложения ростверка;

Принимаем 4 сваи в кусте.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями свай не превышало $3-6d$ мм (рис.3.8).

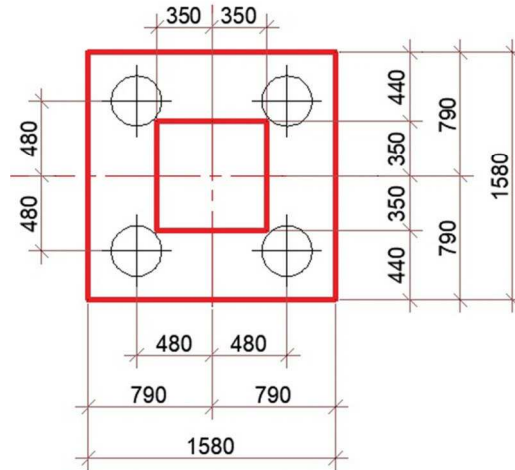


Рисунок 3.8 - Схема расположения свай

Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай, размеры колонны металлической – 1580х1580 мм.

3.4.4 Расчет ростверка по I группе предельных состояний

Расчет ростверка на продавливание колонной

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_c + c_1) \right],$$

$$749,95 \text{ кПа} < \frac{2 \cdot 1450 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,55} (0,4 + 0,22) + \frac{0,55}{0,22} (0,4 + 0,55) \right] == 5620 \text{ кПа},$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа, класс бетона по прочности принимаю В25 ($R_b = 1450$ кПа);

$h_{op} = 0,55$ м – высота ростверка до центра рабочей арматуры;

$F = 749,95$ кН – расчетная продавливающая сила;

c_1 и c_2 – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, принимаются не более h_{op} и не менее $0,4 h_{op}$, $c_1 = 0,55$, $c_2 = 0,22$.

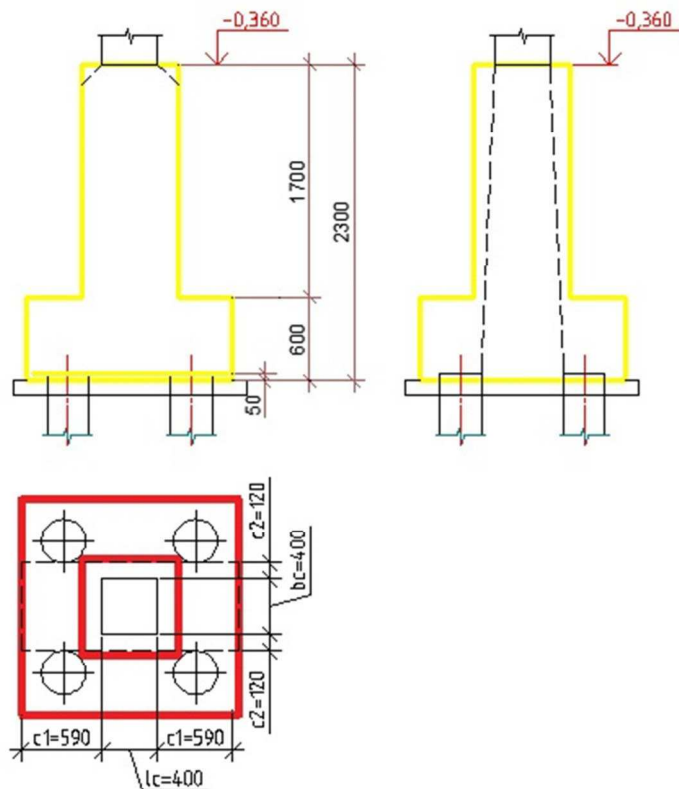


Рисунок 3.9 - Схема образования пирамиды продавливания

Расчет ростверка на продавливание угловой сваей

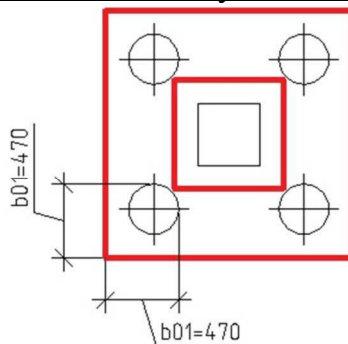


Рисунок 3.10 - Схема продавливания ростверка угловой сваей

$$\begin{aligned}
 N_{\text{св}} &\leq R_{bt} \cdot h_0 [\beta_1 (b_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2 (b_{01} + 0,5c_{01})] \\
 \frac{749,95}{4} &= 187,5 \text{ кН} < 1450 \cdot 0,55 [1(0,47 + 0,5 \cdot 0,22) + 1(0,47 + 0,5 \cdot 0,22)] \\
 &= 925,1 \text{ кН}
 \end{aligned}$$

Условие выполняется, значит назначенная высота крайней ступени достаточная.

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;
 $h_{01} = 0,55\text{м}$ – высота ростверка по центра рабочей арматуры;

$$c_{01} = c_{02} = 0,4h_{0p} = 0,4 \cdot 0,55 = 0,22 \text{ м}$$

Проверка плиты ростверка на изгиб и определение арматуры:
 Моменты в сечениях ростверка:

$$M_{xi} = N_{cb} \cdot x_i; M_{yi} = N_{cb} \cdot y_i,$$

где $N_{cb} = 187,5 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на одну сваю;
 x и y – расстояния от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Определяем требуемое армирование в сечении:

$$\alpha_{m1} = \frac{M}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b},$$

где b – ширина сжатой зоны сечения, м;
 h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м;
 R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа.

$$A_{s1} = \frac{M}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s},$$

где ξ – коэффициент определяемый по величине α_m ;
 R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А400 периодического профиля $d = 10 \div 40 \text{ мм}$, $R_s = 365000 \text{ кПа}$).

Таблица 3.5

Вылет c_i , м	M , кН · м	α_m	ξ	h_{oi}	A_s , см ²
0,13	24,38	0,01	0,995	0,55	1,22
0,28	52,5	0,01	0,995	2,25	0,65
0,13	24,38	0,01	0,995	0,55	1,22
0,28	52,5	0,01	0,995	2,25	0,65

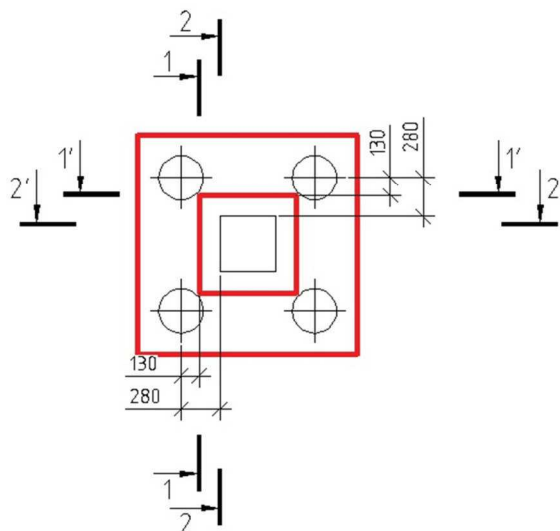


Рисунок 3.11 - Схема к расчету ростверка на изгиб

Конструируем сетку С1 следующим образом. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 150 мм, т.е. сетка С1 имеет в направлении l – 9 стержней, в направлении b – 9 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту – 10 мм (для $9\varnothing 10 A400 - A_s = 7,07 \text{ см}^2$, что больше $0,94 \text{ см}^2$); в направлении b – 10 мм (для $9\varnothing 10 A400 - A_s = 7,07 \text{ см}^2$, что больше $0,94 \text{ см}^2$). Длины стержней принимаем, соответственно, 1400 мм и 1400 мм.

Подколонник армируем двумя сетками С3, принимая рабочую (продольную) арматуру конструктивно $\varnothing 8A400$ с шагом 150 мм, поперечную $\varnothing 6 A240$ с шагом 200 мм. Длина рабочих стержней 2200 мм. Длина поперечной арматуры – 650 мм. В верхней зоне подколонника устраиваем две сетки С2, длиной стержней 650 мм с шагом 150 мм. Сетки С2 устанавливают следующим образом: защитный слой у верхней сетки 75 мм, расстояние между верхней и второй сеткой 100 мм.

Для установки колонн устраиваем в фундаменте выпуски из арматуры $\varnothing 20A400$, длиной 1600 мм.

3.5 Расчет стоимости и трудозатрат столбчатого фундамента

Таблица 3. 7 - Определение объемов работ свайных фундаментов

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-168	Разработка грунта бульдозером	1000 м ³	0,077	33,8	2,6	-	-
	Стоимость свай	пог. м	44	7,68	337,92	-	-
5-10	Забивка свай в грунт	м ³	4	26,3	105,2	4,03	16,12
5-31	Срубка голов свай	свай	4	1,19	4,76	0,96	3,84
6-2	Устройство подбетонки	м ³	0,289	39,1	11,29	4,5	1,3
6-22	Устройство монолитного ростверка	м ³	2,183	38,01	82,98	3,78	8,25
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,078	240	18,72	-	-
1-255	Обратная засыпка	1000 м ³	0,075	14,9	1,12	-	-
ИТОГО:					564,59		29,51

Таблица 3.8 - Расчет стоимости и трудоемкости фундамента на буронабивных сваях

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.- ч.	
					Ед. измерения	Всего	Ед. измерения	Всего
1	5-92 а	Устройство буронабивных свай	м ³	3,54	86	304,17	11,2	39,65
2	-	Арматура свай	т	0,212	240	50,88	-	-
3	-	Стекло жидкое	т	0,147	76,6	11,29	-	-
4	-	Цементный раствор	т	6,37	44,74	285,08	-	-
5	-	Трубка полиэтиленовая	км	0,044	480	21,12	-	-
6	-	Нагнетание в скважину цементного раствора	м ³	3,54	24,02	85,03	-	-
7	-	Устройство подготовки	м ³	0,289	29,37	8,49	4,5	1,31
8	-	Устройство монолитного ростверка	м ³	2,183	38,01	82,98	3,78	8,25
9	-	Арматура ростверка	т	0,075	240	1,12	-	-
ИТОГО:					850,16		49,21	

Расценки в таблицах 3.7 и 3.8 указаны в ценах 80-го года.

ВЫВОД: Трудоёмкость устройства фундаментов на буронабивных сваях значительно больше, чем фундаментов на забивных сваях (на 40%). Стоимость буронабивных свай оказалась на 34% выше, чем забивных. К окончательной разработке принимаем фундамент из забивных свай.

4 Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

4.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного железобетонного перекрытия здания, предназначена для нового строительства объекта капитального строительства «Административно-бытовой корпус производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске».

В технологической карте предусмотрено вести работы по установке опалубки, арматуры и бетонированию плиты перекрытия при положительных температурах.

Монолитная плита устраивается из бетона В25, толщина плиты 200 мм. Армирование плиты осуществляется арматурной сеткой класса А240 и А400. Подача и укладка бетонной смеси принята автобетононасосом. Погрузо-разгрузочные, арматурные и опалубочные работы выполняются гусеничным краном.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ в 2 смены последовательным методом.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

Для начала работ по возведению монолитной железобетонной плиты перекрытия должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы: разбивка осей стены; нивелировка поверхности перекрытий; произведена разметка положения стен и колонн в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

Опалубочные работы

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия гусеничного крана СКГ-40/63. Все элементы опалубки должны храниться в положении соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не

более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи гусеничного крана СКГ-40/63.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами. Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении.

В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески кронштейнов, лестниц и для установки подкосов и кронштейнов.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонлируемой конструкции научных реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонлируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены.

Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и вилок для их установки.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения;

провести сортировку элементов опалубки по маркам.

Арматурные работы

До монтажа арматуры необходимо:

- тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;
- составить акт приемки опалубки;

- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;
- очистить арматуру от ржавчины;
- проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Плоские каркасы и сетки перевозят пакетами. Пространственные каркасы во избежание деформации при перевозке усиливают деревянными креплениями. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках. Арматурные каркасы и сетки крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном положении. Плоские сетки и каркасы должны лежать на подкладках и прокладках штабелями в зоне действия гусеничного крана. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа гусеничным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками, сетки - при помощи траверсы по три штуки.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

Бетонирование перекрытий

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки;
- устранены все дефекты опалубки;
- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;
- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;
- очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-92В-2 или СБ-159Б-2.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется гусеничным краном СКГ-40/63 в поворотных бункерах вместимостью 1,5 м³ смеси конструкции АОЗТ ЦНИИОМТП с боковой выгрузкой и секторным затвором;

В состав работ по бетонирования входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании перекрытий;
- уход за бетоном.

Для загрузки бетонной смесью поворотные бункеры не требуют перегрузочных эстакад, а подаются к месту загрузки бетонной смесью башенным краном, который устанавливает бункеры в горизонтальном положении.

Автобетоносмеситель задним ходом подъезжает к бункеру и разгружается. Затем гусеничный кран поднимает бункер и в вертикальном положении подает его к месту выгрузки. В зоне действия крана обычно размещают несколько бункеров вплотную один к другому с расчетом, чтобы суммарная вместимость их равнялась вместимости автобетоносмесителя. В этом случае загружаются бетонной смесью все подготовленные бункеры и затем кран подает их к месту выгрузки.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Хождение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см^2 . Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ.

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.

Заключительные работы

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубке 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

В случае прогрева бетона перекрытия до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие полов и их очистки, после чего их сворачивают и складировать на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку. На следующем этапе производят демонтаж отсекателей с помощью молотка-гвоздодера.

осуществляет демонтаж и складирование промежуточных стоек в контейнеры для дальнейшего перемещения.

4.1.3 Требования к качеству работ

Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 –Контроль технологических процессов

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки сеток	Производитель работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	
3	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
		Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
		Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм
4	Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производитель работ	
5	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		от вертикали на всю высоту				
6	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
		Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СП 70.13330.2012
		Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
7	Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков	Визуально	После набора прочности	Производитель работ,	

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании		бетоном	строительная лаборатория	

4.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

4.1.4.1 Подбор крана

Расчетная схема приведена на рисунке 4.1.

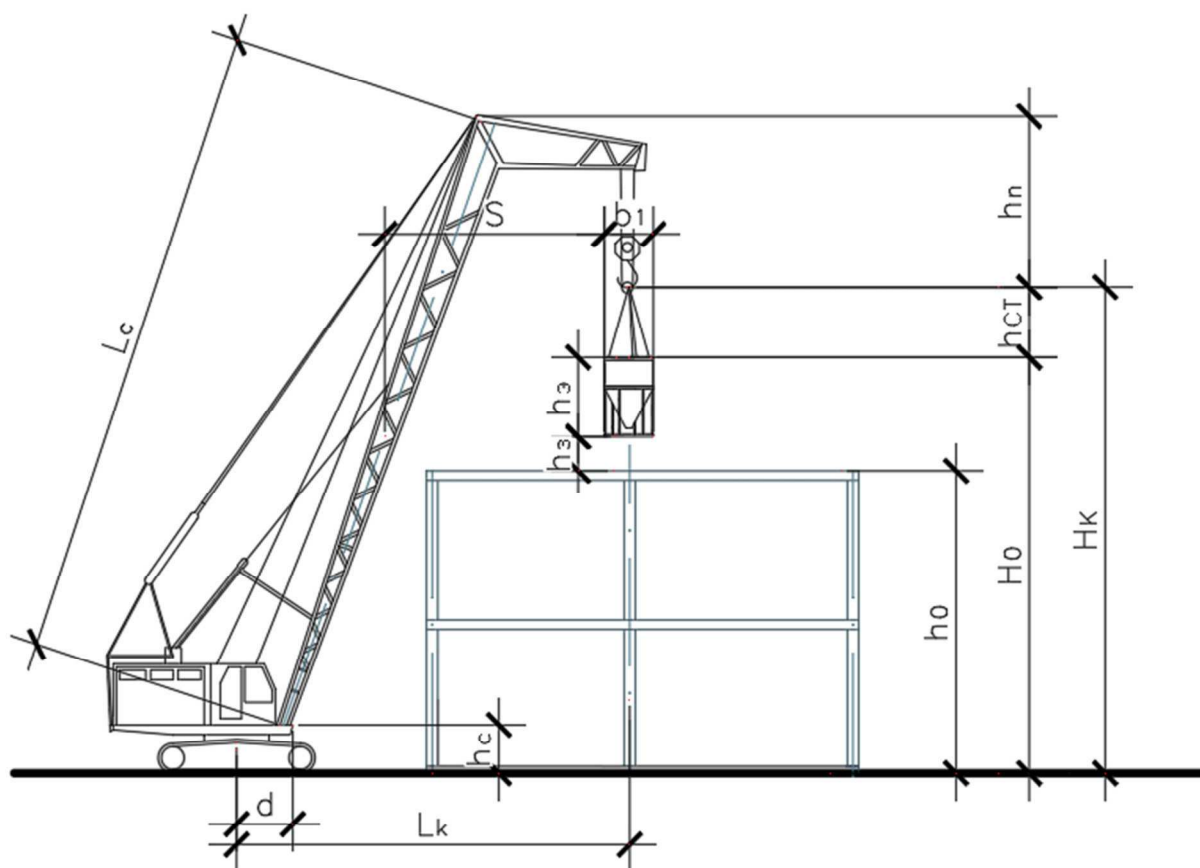


Рисунок 4.1 – Расчетная схема

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является бункер для бетона БН-2,0 (рюмка) $m=5,33$ т (с учетом грузоподъемности бады). По каталогу «Средства монтажа сборных конструкций зданий и сооружений» наиболее подходящими средствами монтажа являются строп 4СК-10-4, $m=0,089$ т.

Определяем монтажную массу:

$$M_m = M_3 + M_2 = 5,33 + 0,089 = 5,419 \text{ т}; \quad (4.1)$$

где $M_3 = 5,33$ т – масса монтируемого элемента, т;
 $M_2 = 0,089$ т – масса грузозахватных механизмов, т.
 Определяем монтажную высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_2 = 11,49 + 0,5 + 1,49 + 4,0 = 17,48 \text{ м}; \quad (4.2)$$

где h_0 – высота здания (11,49 м);
 h_3 – запас по высоте (принимается равным 0,5 м);
 h_3 – высота элемента (1,49 м);
 h_2 – высота грузозахватного устройства (4,0 м).

Определяем минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_n = 17,48 + 2 = 19,48 \text{ м}, \quad (4.3)$$

где h_n – высота полиспаста в стянутом состоянии, $h_n = 2$ м.

Определяем монтажный вылет крюка:

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_c - h_{ш})}{h_r + h_n} + b_3 = \frac{(0,5 + 2 + 0,5) \cdot (19,48 - 2)}{4 + 2} + 2 = 10,74 \text{ м}, \quad (4.4)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом:

$b = 0,5$ м,

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента приближенного к стреле, м,

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента,

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м,

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, м.

Определяем требуемую длину стрелы:

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} \quad (4.5)$$

$$L_c = \sqrt{(10,74 - 2)^2 + (19,48 - 2)^2} = 19,54 \text{ м.}$$

По вычисленным параметрам подбираем кран гусеничный марки СКГ-40/63 с рабочими органами $L_c=25,0$ м, $l_k=11,0$ м, $M_M=11,5$ т, $H_k=28,5$ м.

4.1.4.2 Основные материалы и изделия

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в основных материалах и изделиях

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу времени	Потребность на объем работ
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия, толщиной 200 мм	Бетон кл. В25	м ³		257,8
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	Арматура А400, А240	т.		32,7
Установка опалубки	Крупнощитовая опалубка	м ²		1289,7

4.1.5 Техника безопасности и охрана труда

При производстве строительно-монтажных работ по возведению здания из монолитного железобетона необходимо соблюдать требования Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ № 336н от 1 июня 2015 г.

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Особое внимание необходимо обращать на следующее:

- способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком проектному;

- элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;
- не допускать нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление;
- при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м;
- монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала;
- перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе;
- не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера;
- к управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. В процессе отрыва бетонная поверхность не должна повреждаться.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане.

Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки».

4.1.6 Техничко – экономические показатели

Таблица 4.3 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ по ТК	м ³	257,8
2	Трудоемкость	чел-см	151,04
3	Выработка на 1 рабочего в смену	м ³ /см	1,72
4	Продолжительность работ	дни	19
5	Максимальное количество рабочих	чел.	10
6	Число смен	смены	2

5 Организация строительного производства

5.1 Характеристика строительной площадки

Территория участка строительства относится к IV климатическому району:

температура наиболее холодной пятидневки - минус 40 °С;

- нормативное значение ветрового давления для III ветр. района -38кгс/м²;
- нормативное значение веса снегового покрова для III снег.р-на - 150кг/м²;
- сейсмичность площадки - 7 баллов.

5.2 Объектный строительный генеральный план на период возведение надземной части здания

5.2.1 Подборка крана

Кран принимаем из расчета по ТК (пункт 4.1.4.1), СКГ-40/63.

5.2.2 Привязка крана к зданию

Гусеничные краны устанавливают, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку, или минимальное расстояние от оси крана до наиболее выступающей части здания (рисунок 5.1), определяем по формуле:

$$S=a+n+R_{\text{п}}=0,35+1,0+4,0=5,2 \text{ м}; \quad (5.1)$$

Где $R_{\text{п}}$ – радиус, описываемый хвостовой частью поворотной платформы крана;
 n – габарит приближения (1,0 м);
 a – расстояние от оси здания до его наружной грани (выступающей части).

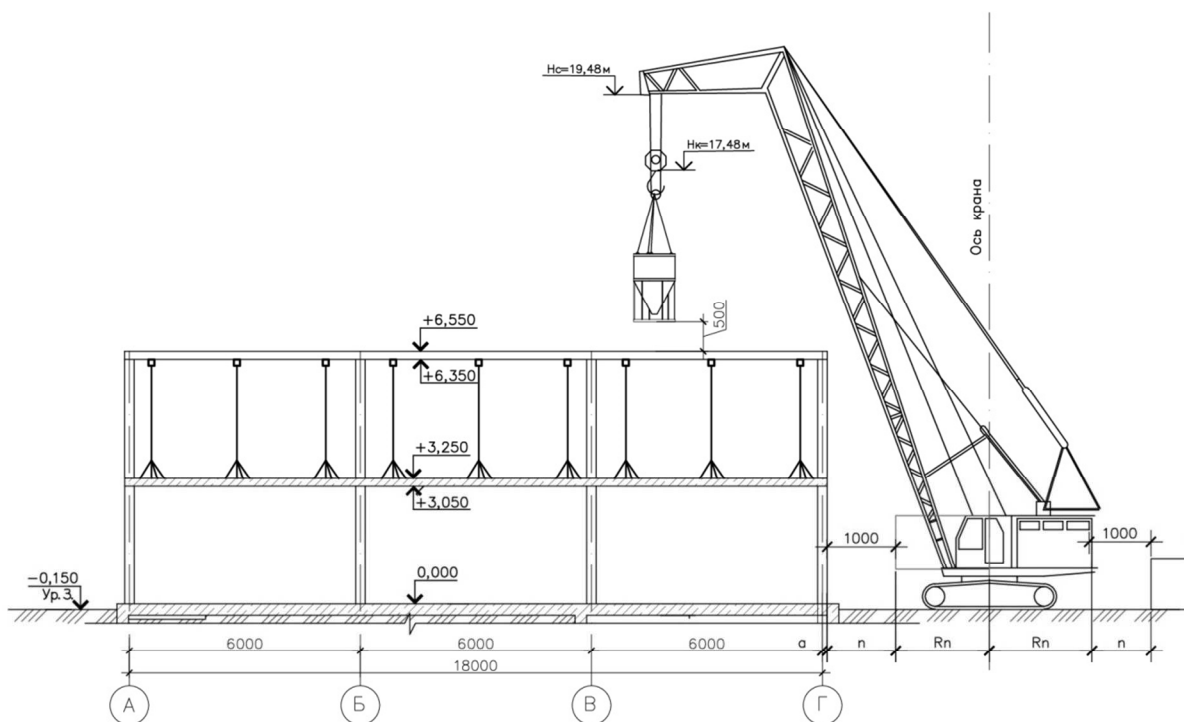


Рисунок 5.1 – Привязка стрелового крана к зданию

5.2.3 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасная зона работы подъемника, опасную зону дорог.

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Величина отлета $x_{от}$ принимается согласно РД 11-06-2007 (табл.3, рис.15) и зависит от высоты здания:

$$R_{м.з.} = L_{э} + x_{от} = 2 + 4,5 = 8,5 \text{ м} \quad (5.2)$$

где $L_{э}$ – максимальная длина элемента.

Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна тах рабочему вылету крюка крана.

$$R_{з.ок} = R_{р.мах} = L_c = 19,5 \text{ м}$$

Зона перемещения груза – пространство в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке груза:

$$R_{зн.} = R_{р.мах} + 0,5l_{м.к.эл.} = 19,5 + 0,5 \cdot 2 = 20,5 \text{ м} \quad (5.3)$$

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

$$R_{он} = R_{раб} + 0,5 \times b_{эл} + L_{э} + x_{от} = 19,5 + 0,5 \times 2 + 2 + 4,5 = 27 \text{ м.} \quad (5.4)$$

5.2.4 Проектирование внутрипостроечных дорог

Для внутренних перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

В качестве временных дорог принимаю часть существующих и используемых в период строительства дорог, а также устраиваем временные дороги.

В ограждении строительной площадки устраиваем выезды на существующие дороги. Ширина дороги 3,5 м.

Затраты на устройство временных дорог составляют 1,5 % от полной сметной стоимости строительства. При трассировке временной дороги соблюдаем максимальное расстояние от гидрантов, которое составляет 2 м. Радиусы закругления дорог принимаю 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых движения увеличивается с 3,5 м до 5 м. Согласно, схемы движения автотранспорта по возводимой дороге можно двигаться вдоль здания.

Вся возведенная дорога выделяется на строительном генеральном плане двойной штриховкой.

На СГП указаны условные знаки въезда и выезда транспорта, стоянки при разгрузке и схема движения.

5.2.5 Проектирование складов

Количество материалов подлежащих хранению на складах:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{где} \quad (5.5)$$

$P_{\text{общ}}$ – общая потребность на весь период строительства

T – продолжительность периода потребления, дн.

T_n – нормативный запас материала, дн.

$k_1 = 1.1-1.5$ коэффициент неравномерности поступления материалов на склад.

$k_2 = 1.1-1.3$ коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода.

$$F = \frac{P}{V}, \quad \text{где} \quad (5.6)$$

P - общая потребность на весь период строительства

V – норма складирования на 1м^2 полезной площади.

Общая площадь склада, включая проходы.

$$S = \frac{F}{\beta} \quad \text{где} \quad (5.7)$$

β - коэффициент использования склада.

- для закрытых складов $\beta=0,5$

- для открытых складов $\beta=0,6$

Таблица 5.1 - Требуемая площадь складов:

Наименование материала	Тип склада	Ед. изм.	$P_{\text{общ.}}$	T , дн.	$T_{\text{н.}}$, дн.	K_1	K_2	V	β	$P_{\text{скл}}$	F_2 , м ²	S , м ²
Сталь (армирование ж/б плиты и колонн)	откр.	т	39.4	22	7			1,2	0,6	9.03	7.53	12.54
Сэндвич панель	откр.	м ³	648.08	25	5			0,75	0,6	185.35	247.13	411.89
Кирпич	откр.	тыс. шт.	5.9	15	5			0,75	0,6	2.81	3.75	6.25
Ж/б лестницы	откр.	м ³	18,7	9	4			0,8	0,6	11.88	14.85	24.76
Ок. и дв. бл.	закр.	м ³	34,6	22	8			25	0,5	18.0	0,72	1,44

Итого:

- площадь открытых складов – 455,35 м²;
- площадь закрытого склада – 1,44 м².

Для хранения блока, стали и ж/б изделий устраиваем открытый склад. Для хранения оконных и дверных блоков используем закрытый склад. Для хранения материалов для отделочных работ используем первый этаж строящегося здания.

Кирпич располагаем штабелями в 2 яруса.

Оконные и дверные блоки располагаем штабелями в вертикальном положении.

5.2.6 Проектирование временных зданий, бытовых помещений

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Удельный вес различных категорий работающих зависит от показателей конкретной строительной отрасли.

Ориентировочно принимаем:

- рабочие – 85% (20 человек);
- ИТР – 12% (3 человек);
- МОП и ПСО – 3% (2 человек).
- Итого 25 человека.

На строительной площадке с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 60 человек должны быть как минимум следующие санитарно-бытовые помещения:

- гардеробные с умывальниками, душевыми и сушильными;
- помещения для обогрева, отдыха и приема пищи;
- прорабская;
- туалет;
- навес для отдыха;
- устройства для мытья обуви;
- щит со средствами пожаротушения.

Требуемые на период строительства площади временных помещений:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.8)$$

где N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену, чел;

$F_{\text{н}}$ - норма площади на одного рабочего.

Таблица 5.2 - Определение площади бытовых помещений

№ п/п	Наименование помещений	Численность работающих, чел.	Норма площади на одного рабочего, м ²	Расчетная площадь, м ²	Принятый тип помещений	Принятая площадь на ед., м ²	Принятая площадь всего, м ²
1	Гардеробная	20	0,9	18	5055-1	21	21
2	Умывальная	18	0,05	0,9	ГОССС-20	15	15
3	Столовая	18	0,6	10,8	ГОССС-20		
4	Душевая	14	0,43	6,02	ГОССД-6	21	21
5	Сушильная	24	0,2	4,8	ЛВ-157	9	9
6	Туалет	14	0,07	0,98	5055-7-2	1,4	1,4
Служебные помещения							
8	Прорабская	3	24 на 5	14,4	ГОССС-	18	18

			чел		11-3		
9	КПП	2	7 на 1 чел	7	5555-9	7	7

5.2.7 Временное электроснабжение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производят по формуле:

$$P = \alpha \cdot (\Sigma K_1 \cdot P_c / \cos \varphi + \Sigma K_2 \cdot P_T / \cos \varphi + \Sigma K_3 \cdot P_{св} + \Sigma K_4 \cdot P_H), \quad (5.9)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05÷1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы; принимается по справочникам;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_T – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Таблица 5.3 - Результаты расчета электроэнергии

Наименование Потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм. кВт	Требуемая мощность, кВт
Экскаватор	шт.	1	70	70
Гусеничный кран СКГ 40/63	шт.	1	135	135
Бетононасос	шт.	1	14,5	14,5
Сварочные аппараты	шт.	1	23	23
Вибраторы	шт.	2	0,13	0,26
Строгальные и затирочные машинки	шт.	3	0,53	1,59
Краскопульты	шт.	3	0,13	0,39
Передвижные малярные станции	шт.	1	2,63	2,63
Итого 1:				247,37
Технологическое оборудование				
Электрокалориферы	шт.	2	74,1	148,2
Итого 2:				148,2
Освещение				

Наименование Потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм. кВт	Требуемая мощность, кВт
Отделочные работы	м ²	1195	0,013	15,54
Бытовые помещения	м ²	97,2	0,013	1,26
Склады закрытые	м ²	23,7	0,013	0,21
Склады открытые	м ²	1430,7	0,00252	0,77
Итого 3:				17,78
Всего:				413,35

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P = 1,05 \cdot (283,25 + 0,48 + 14) = 312,6 \text{ кВт}$$

Трансформаторная мобильная подстанция типа СКТП-150-6/10/0,4 мощностью 150 кВт по ГОСТ 30030-93 «Трансформаторы распределительные и безопасные разделительные трансформаторы. Технические требования» Габаритами 3 х 3.

Количество прожекторов:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_n, \quad (5.11)$$

где P – удельная площадь Вт/м²; $P = 0,2$ Вт/м² – для прожекторов ПЗС-35;

E – освещенность, лк. $E = 2$ лк;

S – размер площади, подлежащей освещению, м²;

P_n – мощность лампы прожектора ($P_n = 500$ Вт);

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 16790 / 500 = 13,4 \text{ шт.};$$

Принимаю 8 прожекторов типа ПЗС – 35.

Принимаем для освещения строительной площадки 8 прожекторов. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 320 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

5.2.8 Временное водоснабжение строительной площадки

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде подсчитывают на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.11)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{хоз.-быт.}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды, л/с, соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр.}} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_u}{t \cdot 3600} \text{ л/с.} \quad (5.13)$$

q_1 – норма удельного расхода воды на единицу потребителя;

V – потребитель воды - объём строительно-монтажных работ, количество работ, установок;

K_u – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – кол-во часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot g_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600, \text{ л/с.} \quad (5.14)$$

где W – количество машин

$$Q_{\text{маш}} = 1 \cdot 500 \cdot 2 / 3600 = 0,278 \text{ л/с}$$

Расход воды на производственные нужды сводим в таблицу 5.4.

Таблица 5.5 – Расход воды на производственные нужды

№ п.п	Наименование пр-х нужд	Ед.изм.	V	q_1 , л	K_q	$Q_{пр}$, л/с
1.	Приготовление бетонов	м ³	5,2	250,0	1,6	2080
2.	Поливка бетона	м ³	5,2	300,0	1,6	2496
3.	Приготовление ЦПР	м ³	524,35	250	1,6	209740
						Σ 214316

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \times \Sigma V \times q_1 \times K_q}{t \times 3600} = \frac{1,2 \times 214316}{8 \times 3600} = 8,93 \text{ л/с.} \quad (5.12)$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз.-быт.} = Q_{хоз.-пит.} + Q_{душ.}, \quad (5.13)$$

где $Q_{хоз.-пит.} = \frac{N_{max} \times q_3 \times K_q}{t \times 3600} = \frac{87 \times 15 \times 3}{8 \times 3600} = 0,14 \text{ л/с;}$ (5.14)

$$Q_{душ.} = \frac{N_{max} \times q_4 \times K_q}{t_{душ} \times 3600} = \frac{60 \times 30 \times 0,3}{0,5 \times 3600} = 0,3 \text{ л/с.} \quad (5.15)$$

$$Q_{хоз.-быт.} = 0,14 + 0,3 = 0,44 \text{ л/с.}$$

Расход воды на противопожарные нужды:

$$Q_{пож} = n \times q_5, \quad (5.16)$$

где n – количество струй;
 q_5 – расход воды.

$$Q_{пож} = 2 \times 5 = 10 \text{ л/с.}$$

Расчетный расход воды:

$$Q_{расч.} = Q_{пож} + 0,5 \times (Q_{пр} + Q_{хоз.-быт.}) = 10 + 0,5 \times (8,93 + 0,44) = 14,68 \text{ л/с.} \quad (5.17)$$

Диаметр магистрального ввода:

$$D = 63,25 \times \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \times v}} = 63,25 \times \sqrt{\frac{14,68}{3,14 \times 2,0}} = 96,72 \text{ мм.} \quad (5.18)$$

Согласно ГОСТ 3262-75* принимаем диаметр магистрального ввода 100 мм.

5.2.9 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Потребность в сжатом воздухе определяем по формуле

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (5.19)$$

где, 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин,;

n_i - кол-во однородных механизмов, шт.;

K_i - коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 = 2,2 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами СО – 38, оборудованным комплектом гибких шлангов диаметром 20-40мм, имеющих производительность 3-9м³/мин. Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных баллонах и хранят в закрытых складах.

5.2.10 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Мероприятия по охране труда производятся с учетом требований Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ № 336н от 1 июня 2015 г.

1. Следует устанавливать опасные зоны для рабочих в пределах, которых действуют постоянные или потенциально опасные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями соответствующей формы.

2. Строительная площадка в темное время суток должна быть освещена. Производство работ в неосвещенных местах запрещено.

3. Строительный мусор со зданий и лесов опускать по закрытым желобам или в закрытых люльках. Сбрасывать с высоты не более 3м, места сбрасывания мусора оградить и поставить надзор.

4. Помещения, рабочие места в которых производятся работы, должны быть обеспечены вентиляционными системами.

5. Должен быть обеспечен проезд пожарных машин к зданию и пожарным гидрантам, которые должны находиться на расстоянии 2м от дороги и не более 100м между собой, запрещается загромождать проезды.

6. Во временных зданиях должна быть оборудована автоматическая противопожарная сигнализация.

5.2.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Природоохранные мероприятия подразделяются на следующие основные направления:

- охрана и рациональное использование ресурсов земли;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

В связи с этим предусматривают установку границ строительной площадки, максимальную сохранность на территории строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности. Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта.

Хранение строительных материалов должно производиться на специально отведенных для этого площадках.

Организуются места, на которых устраиваются емкости для сбора мусора.

На въездах и выездах строительной площадки устанавливаются ворота, работает сторожевая охрана, размещенная во временных зданиях.

На площадке предусмотрена система сигнализации. Для механизированной заправки строительных машин горюче-смазочными материалами организуются специальные места.

С площадки должны быть организованы своевременная уборка благоустройство территории.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

Локальный сметный расчет составлен на один отдельный вид общестроительных работ, для которого в разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта, а именно на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия, на основании которой определен вид и объемы выполнения технологических операций, потребность в ресурсах для их производства.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации». При составлении локального сметного расчета использовалась сметно-нормативная база 2001 года (сборники ФЕР); при этом применялся базисно-индексный метод определения сметной стоимости.

При применении этого метода величина прямых затрат, определенная в базисных ценах на основании федеральных единичных расценок (ФЕР), переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края равного 7,76, (для административных зданий), согласно письму Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 г.

Накладные расходы определены в соответствии с МДС 81-33-2004 (Методические указания по определению величины накладных расходов) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с МДС 81-25-2001 (Методические указания по определению величины сметной прибыли) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение административных зданий – 1,8 %.

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для общественных зданий – 2,2 %.

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непроизводственного назначения – 2%.

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Для составления локального сметного расчета использовался программный комплекс «Гранд-смета».

Локальный сметный расчет на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия приведен в приложении Г.

Сметная стоимость по локальному сметному расчету составила 9408785,83 руб.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	6911343,23	73,46
в том числе:		
материалы	5565479,42	59,15
эксплуатация машин	56575,8071	0,60
основная заработная плата	1289288,01	13,70
Накладные расходы	291595,66	3,10
Сметная прибыль	185513,71	1,97
Лимитированные затраты	452202,26	4,81
НДС	1568130,97	16,67
ИТОГО	9408785,83	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам.

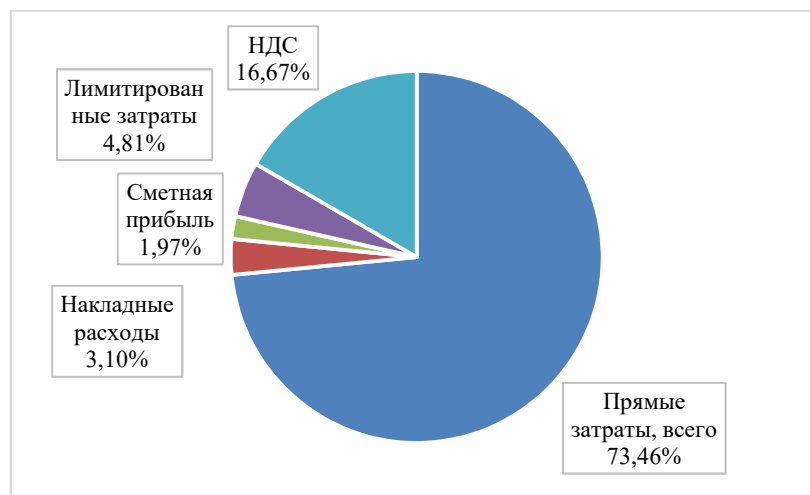


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчёта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам, %

Из представленной диаграммы видно, что по структуре локального сметного расчета на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия основные затраты приходятся на прямые затраты в размере 6911343,23 рублей, что составляет 73,46% от общей стоимости работ.

6.2 Определение прогнозной стоимости строительства объекта

Показатели норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса строительно-монтажных работ по объекту, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость типового инженерного оборудования.

Для расчета был использован НЦС 81-02-02-2020 Административные здания, Малые архитектурные формы, НЦС 81-02-17-2020 Озеленение. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для административных зданий – 1 кв.м общей площади).

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}}) + Z_p] \cdot I_{\text{ПР}} + \text{НДС} \quad (6.1)$$

где НЦС_i – Показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

N – общее количество используемых Показателей;;

M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству, например, площадь, количество мест, протяженность;

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее – центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей.

$K_{\text{пер/зон}}$ – определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством.

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам;

$I_{\text{пр}}$ – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.

НДС – налог на добавленную стоимость.

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта, расчет представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Расчет по НЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб
1	Административные здания					
1.1	Административно-бытовой корпус	Показатель НЦС 81-02-02- 2020, табл. 02-01-001, расценка 02-01-001-01	1 м ²	1453,5	50,59	73532,57
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-02- 2020, пн.26			1,06	
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-02- 2020, пн.28			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-02- 2020, пн.30			1,0	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красн. краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-04- 2020, пн.27			1,0	
	Итого					80282,85
2	Малые архитектурные формы					
2.1	Дорожки	Показатель НЦС 81-02-16- 2020, табл. 16-06-001, расценка 16-06-001 -01	100 м ² покр.	4,1	233,28	956,45
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника			1,07	

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб
		НЦС 81-02-16- 2020, пн.24				
	Регионально- климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16- 2020, пн.26			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16- 2020, пн.25			0,99	
	Всего					1023,30
	Итого					81306,15
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс- дефлятор Минэконом- развития России			1,04	84558,4
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		16911,68
	Всего с НДС					101 470,08

Согласно приведенному расчету в таблице 6.2, прогнозная стоимость объекта составила 101 470,08 тыс. руб, стоимость 1 кв.м общей площади 69810,86 руб.

6.3 Основные технико-экономические показатели проекта

Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя, единицы измерения	Ед.изм.	Значения
1.Объемно-планировочные показатели		

Площадь застройки (участка)	м ²	520,7
Общая площадь S _з	м ²	1453,5
Полезная площадь	м ²	1362,9
Расчетная площадь	м ²	1153,8
Строительный объем здания V _{стр} - в том числе подземной части	м ³ м ³	5525,0 375,0
Количество этажей	эт	4
Этажность	эт	3
Материал стен		сэндвич-панели
Высота этажа	м	3,3
Планировочный коэффициент K ₁		0,94
Объемный коэффициент K ₂		4,05
2. Стоимостные показатели		
Стоимость НЦС	тыс. руб	101470,08
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	руб	69810,86
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (полезной)	руб	74451,60
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб	18365,63
Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м ² площади	руб	15683,06
Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ	%	4,45
3. Показатели по ЛСР		
Сметная стоимость работ на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	тыс.руб	9408,79
Трудоемкость производства	чел-ч	4535,85
Нормативная выработка	руб/чел-ч	2074,32
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес	7

Планировочный коэффициент (K_{пл}) зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение рабочей и вспомогательной площади, тем экономичнее проект и определяется по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{раб}}{S_{общ}}, \quad (6.2)$$

где S_{раб} – полезная площадь;

S_{общ} – общая площадь.

$$K_{пл} = \frac{1362,9}{1453,5} = 0,94.$$

Объемный коэффициент ($K_{об}$) определяется по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}}, \quad (6.3)$$

где $V_{стр}$ – объем здания;

$S_{общ}$ – то же, что и в формуле (6.2).

$$K_{об} = \frac{5525,0}{1453,5} = 4,05.$$

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства административно-бытового корпуса промышленной базы на ул. Северное шоссе в городе Красноярске.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте был разработан проект административно-бытового корпуса производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске.

Предмет исследования, его цели и задачи определили логику и структуру проекта. В результате дипломного проектирования были достигнуты следующие результаты:

- Выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, в котором решены вопросы планировки, отделки и организации перемещений внутри здания, произведен теплотехнический расчет стен, покрытий;

- Произведен расчет поперечной рамы по оси 4, расчет и конструирование колонны и плиты перекрытия.

- Выполнено сравнение двух вариантов свайного фундамента из забивных свай и фундамента неглубокого заложения. В ходе расчета и сравнения технико-экономических показателей принят фундамент неглубокого заложения.

- Разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации.

- Разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, итогами которого является наглядное изображение последовательности основных строительно-монтажных работ при возведении жилого комплекса.

- Составлены локальные сметные расчеты на отдельные виды общестроительных работ, а именно устройство монолитной железобетонной плиты. Проведен их структурный анализ, рассчитаны основные технико-экономические показатели проекта. Сметная стоимость на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия 9408,79 тыс. руб.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте.

В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (с изм. от 28.04.2020) // Российская газета. – 2008. – 27 фев.
2. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4).
3. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013. – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.
4. ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-93 ; введ. 01.05.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 45 с.
5. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
6. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 07.11.2016. – Москва : Минрегион России, 2016. – 68 с.
7. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. – Москва : Минрегион РФ, 2018. – 120 с.
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
9. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 03.12.2016. – Москва : Минрегион РФ, 2011. – 96 с.
10. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 22.06.2008. № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – 1 авг.
11. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.
12. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная
13. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартинформ – 2008 г.
14. СП 20.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с Изменением N 1)» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2019 г. – Послед. обновление: 20.06.2019.
15. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"

17. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"
18. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2002. – 60с.
19. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.
20. Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.
21. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 24.01.2007. – Москва: ЦНИИОМТП, 2006. – 15 с.
22. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2010. – 25 с.
23. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ; Утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 мая 2007 г. N 317
24. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. –Введ. 2004-03-09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с.
25. Письмо Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2020 года.
26. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.
27. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.
28. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001-05-15. – М.: Госстрой России, 2001.
29. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2001-06-01. – М.: Госстрой России, 2001.
30. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. –Введ. 2004-03-09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с.

31. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-01-2020. Сборник № 01. Жилые здания. – Введ. приказ №909/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2004. – 98 с.
32. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2020. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №920/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2004. – 57 с.
33. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2020. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 908/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2004. – 19 с.
34. СП 12-136-2002 Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 01.01.2003. – Москва: Госстрой России, 2002. – 12 с.

Приложение А. Теплотехнические расчеты (ТТР)

Теплотехнический расчет наружных стеновых ограждающих конструкций

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».

Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций(+20 °С

Внутренняя температура помещений принята:

$$t_{om} = +20\text{ °С согласно СНиП 31-04-2001.}$$

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут, определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{om} - t_e) \cdot z_{om}, \text{ (ф.5.2 СП 50.13330.2012), где}$$

$$t_e = -6,7\text{ °С по СП 131.13330.2012 табл.1;}$$

$$z_{om} = 233\text{ сут по СП 131.13330.2012 табл.1;}$$

$$\text{ГСОП} = (20 + 6.7) \cdot 233 = 6221,1\text{ м}^2\text{ °С / Вт}$$

По табл. 3 СП 50.13330.2012 для общественных зданий R_{req} по интерполяции:

Для стен:	$R_{\text{req}} = 3,03\text{ м}^2\text{ °С/Вт}$
Для покрытия:	$R_{\text{req}} = 4,05\text{ м}^2\text{ °С/Вт}$

1. Расчёт утепления наружных стен (+20°С)

Так как толщина наружного и внутреннего металлических слоев сэндвич-панели составляет 0,4 мм, то эти слои в расчете можно не учитывать.

- Мин. Плита «ISOVER» $\delta = 0,15\text{ м}$, $\lambda = 0,035\text{ Вт/(м}^{\circ}\text{С)}$

Термическое сопротивление стены по слоям:

- Утеплитель плиты минераловатные, толщиной 0,15 м;

$$R_1 = \frac{0,15}{0,035} = 4,29;$$

$$R_0^{bc} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \sum R_0 + \frac{1}{\alpha_{int}}, \text{ где}$$

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ (табл.8 СП 23-101-2004),}$$

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ (табл.4 СП 131.13330.2012).}$$

$$R_0 = 0,04 + 4,29 + 0,115 = 4,45\text{ м}^2\text{ °С/Вт.}$$

Согласно п. 8.17 СП 23-101-2004 коэффициент теплотехнической однородности для конструкций промышленного изготовления $r = 0,75$.

$$R_0 = 4,45 \cdot 0,75 = 3,33\text{ м}^2\text{ °С/Вт.}$$

$$3,33\text{ м}^2\text{ °С/Вт} > 3,03\text{ м}^2\text{ °С/Вт}$$

Условие выполняется, следовательно, принимаем утеплитель толщиной 150 мм.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций покрытия

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».

Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций(+20 °С)

Внутренняя температура помещений принята:

$$t_{om} = +20 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ согласно СНиП 31-04-2001.}$$

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут, определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{om} - t_g) \cdot z_{om}, \text{ (ф.5.2 СП 50.13330.2012), где}$$

$$t_g = -6,7 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ по СП 131.13330.2012 табл.1;}$$

$$z_{om} = 233 \text{ сут по СП 131.13330.2012 табл.1;}$$

$$\text{ГСОП} = (20 + 6.7) \cdot 233 = 6221,1 \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Bm}$$

По табл. 3 СП 50.13330.2012 для общественных зданий R_{req} по интерполяции:

Для стен:	$R_{\text{req}} = 3,03 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$
Для покрытия:	$R_{\text{req}} = 4,05 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

2. Расчёт утепления покрытия (+20°С)

Так как толщина наружного и внутреннего металлических слоев сэндвич-панели составляет 0,4 мм, то эти слои в расчете можно не учитывать.

- Мин. Плита «ISOVER» $\delta = 0,2 \text{ м}$, $\lambda = 0,035 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Термическое сопротивление стены по слоям:

1. Утеплитель плиты минераловатные, толщиной 0,2 м;

$$R_1 = \frac{0,2}{0,035} = 5,71;$$

$$R_0^{bc} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \sum R_0 + \frac{1}{\alpha_{int}}, \text{ где}$$

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ (табл.8 СП 23-101-2004),}$$

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ (табл.4 СП 131.13330.2012).}$$

$$R_0 = 0,04 + 5,71 + 0,115 = 5,87 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

Согласно п. 8.17 СП 23-101-2004 коэффициент теплотехнической однородности для конструкций промышленного изготовления $r = 0,75$.

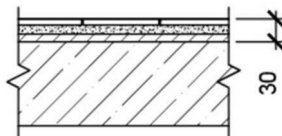
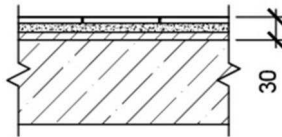
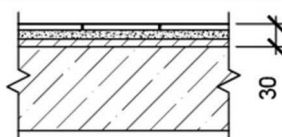
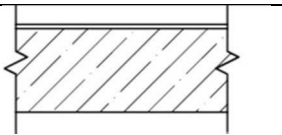
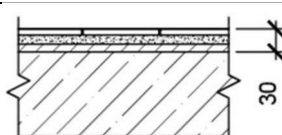
$$R_0 = 5,87 \cdot 0,75 = 4,4 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

$$4,4 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} > 3,03 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Условие выполняется, следовательно, принимаем утеплитель толщиной 200 мм.

Приложение Б. Экспликация полов

Таблица Б.1 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м ²
Кабинеты, офисные помещения	1		1. Керамогранитная плитка на клею - 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цем. песчаного раствора М150 - 10 мм 3. Ж/б плита	769,4
КУИН, санузлы	2		1. Керамогранитная плитка на клею по ГОСТ 6787-2001 - 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цем. песчаного раствора М150 - 10 мм 3. Гидроизоляция-гидроизол на прослойке из битумной мастики (2 слоя) 3. Ж/б плита	73,8
Лестничная клетка, коридор, тамбур	3		1. Керамогранитная плитка на клею - 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цем. песчаного раствора М150 - 10 мм 3. Ж/б плита	126,9
Тех. Помещение подвала	4		2. Стяжка из цем. песчаного раствора М150 - 20 мм 3. Гидроизоляция-гидроизол на прослойке из битумной мастики (2 слоя) 3. Ж/б плита	110,2
Тех. Помещение 1-3 этажей	5		1. Керамогранитная плитка на клею - 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цем. песчаного раствора М150 - 10 мм 3. Ж/б плита	16,8

Приложение В. Спецификации элементов заполнения дверных и оконных проемов

Таблица В.1 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса Ед,кг	Примечан ие
		Окна			
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 1500-1500	49		
ОК-2		ОП Г2 1300-1200	2		повал
		Подоконные доски			
	ТУ 5772-005-56480319-2004	Подоконная доска 200х1650	49		
		Двери			
1	ГОСТ 30970-2002	ДПН Км Бпр Дв Р 2100х1310	5		
2	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Км Бп Дв Р 2100х1310	4		
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	11		
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 Л	7		
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8 П	5		
6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8 ЛП	5		
7	ТУ 5271-002-26868753-03	ДГВ 21-9 Л (EI30)	9		
8	ТУ 5271-002-26868753-03	ДГВ 21-9 (EI30)	1		
9	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДКНУ 2100х910	1		

Приложение Г. Ведомость отделки помещений

Таблица Г.1 – Ведомость отделки помещений

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки	Площ. м ²	
Кабинеты, офисные помещения	Подвесной потолок, типа «Армстронг»	769,4	сэндвич-панели окрашенные в заводских условиях	450,0	Стены
			затирка швов, шпаклевка, грунтовка, окрашивание ВД-АК-111 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза	890,1	Перегородки, ж/б колонны
КУИН, санузлы	Подвесной потолок, типа «Армстронг» с использованием влагостойких панелей	73,8	керамическая плитка на клею на высоту 2м, верх стен - штукатурка, шпаклевка, окраска ВД-ВА 224 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза	180,0	
Лестничная клетка, коридор, тамбур	Подвесной потолок, типа «Армстронг»	126,9	сэндвич-панели, окрашенные в заводских условиях	50,0	наружные стены
			кирпичные, толщиной 120мм, с последующим оштукатуриваем, грунтовкой, окрашиванием ВД-АК-111 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза	250,1	внутренние стены - кирпичные
			затирка швов, шпаклевка, грунтовка, окрашивание ВД-АК-111 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза	170,8	перегородки и из ГСП

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки	Площ. м ²	
Тех. Помещения подвала	-теплоизоляц.плиты из мин. ваты толщиной 100мм; - штукатурка по сетке; - грунтовка, - окраска ВД-КЧ-26 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза.	110,2	грунтовка, окрашивание ВД-АК-111 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза	80,0	стены железобетонные
			штукатурка, шпаклевка, грунтовка, окрашивание ВД-КЧ-26 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза	112,0	перегородки и кирпичные
Тех. Помещения 1-3 этажей	Подвесной потолок, типа «Армстронг»	16,8	сэндвич-панели окрашенные в заводских условиях	20,4	стены
			затирка швов, шпаклевка, грунтовка, окрашивание ВД-КЧ-26 по ГОСТ 28196-89* за 2 раза	48,0	перегородки и из ГСП

Приложение Д. Расчетные схемы монолитной железобетонной плиты из программного комплекса SCAD

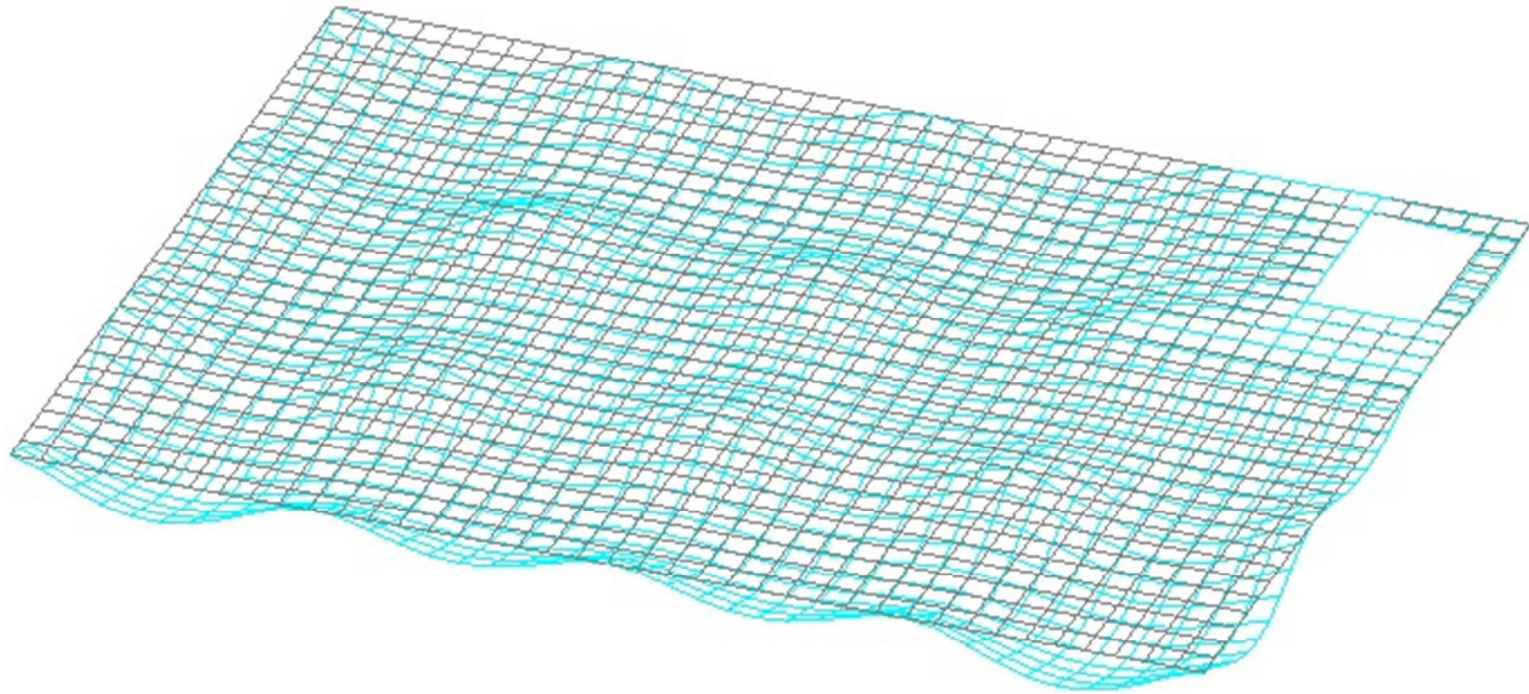


Рисунок 2.7 - Совместное отображение исходной и деформированной схемы

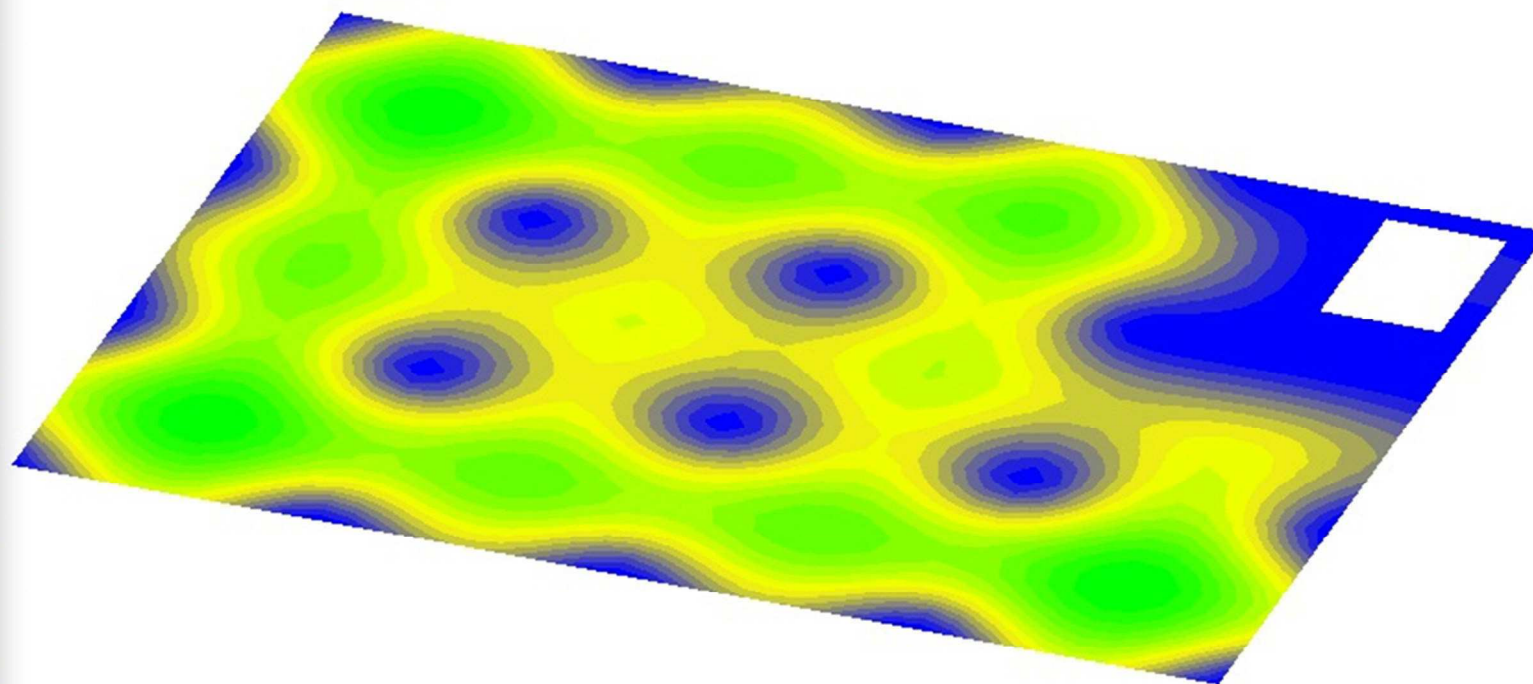
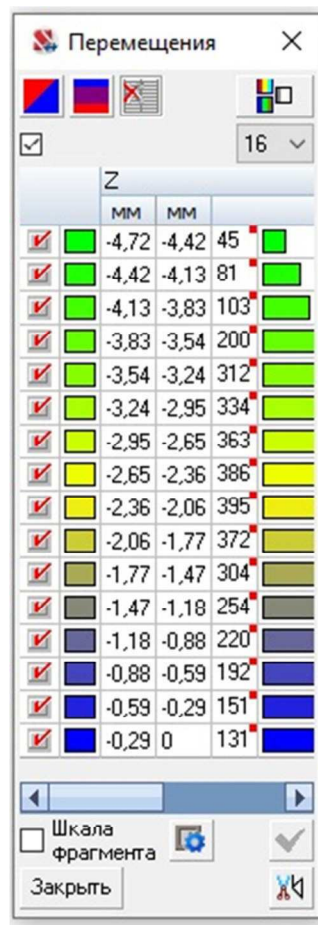


Рисунок 2.8 - Изополя перемещений в направлении оси Z [мм]

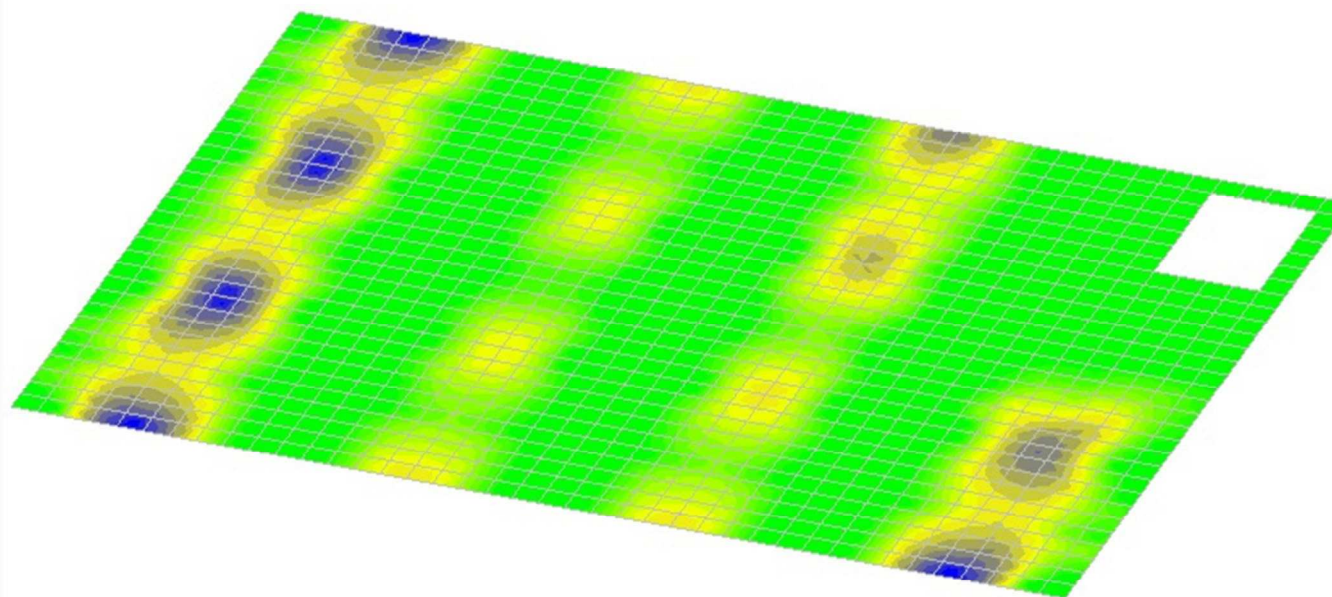
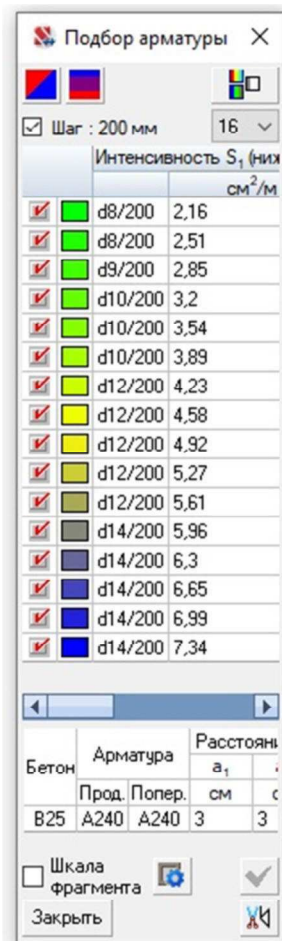


Рисунок 2.9 - Нижняя арматура вдоль буквенных осей

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 16

Интенсивность S_3 (ниж)

см²/м

<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,18
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,55
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,91
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,28
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,64
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,01
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,37
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,74
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5,1
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5,47
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	5,83
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	6,2
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	6,56
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	6,93
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	7,29
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	7,66

Бетон	Арматура		Расстояние	
	Прод.	Попер.	a_1	a_2
			см	см
B25	A240	A240	3	3

☐ Шкала фрагмента

Заккрыть

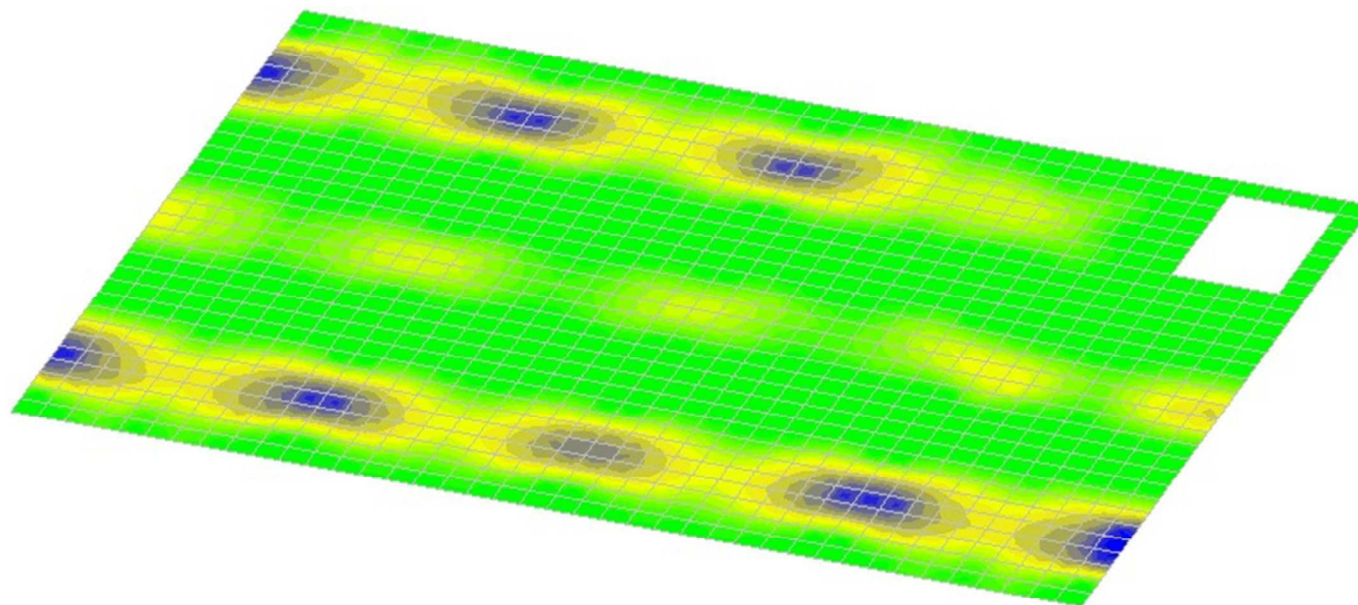


Рисунок 2.10 - Нижняя арматура вдоль цифровых осей

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 16

Интенсивность S_2 (вер. $\text{см}^2/\text{м}$)

<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	3,13
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,44
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	5,75
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	7,06
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,37
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	9,68
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	11
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	12,31
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	13,62
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	14,93
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	16,24
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	17,55
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	18,86
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	20,17
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	21,48
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	22,8

Бетон	Арматура		Расстоян	
	Прод.	Попер.	a_1	a_2
B25	A240	A240	3	3

☐ Шкала фрагмента

Закреть

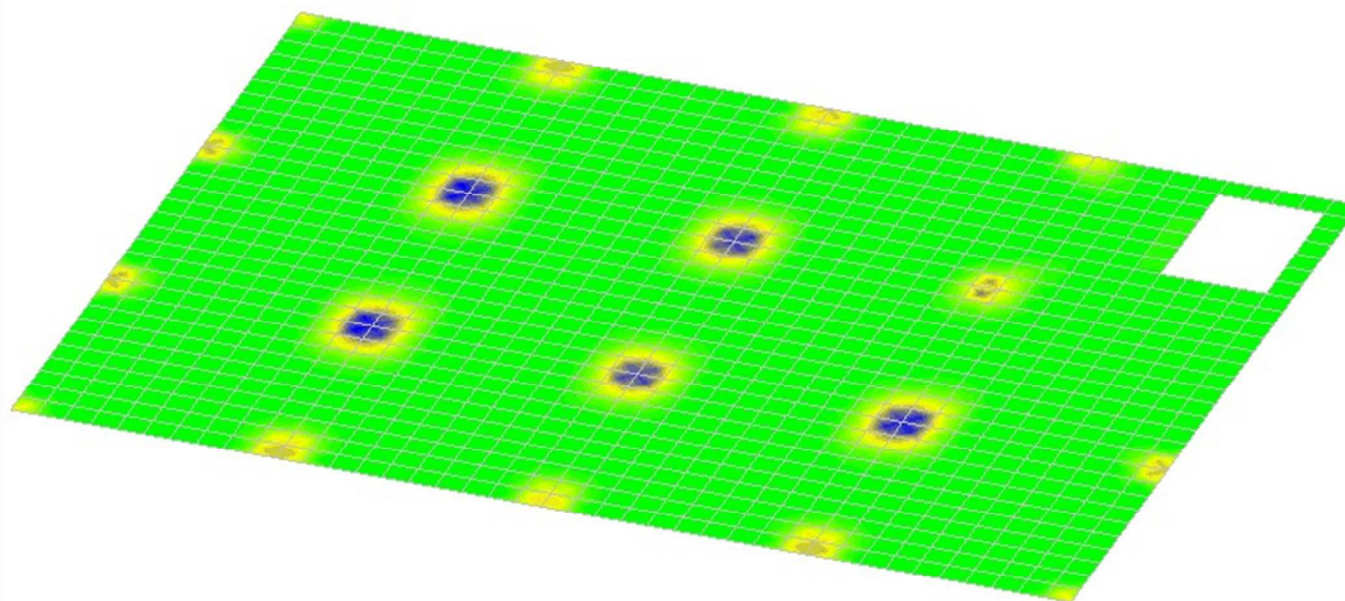


Рисунок 2.11 - Верхняя арматура вдоль буквенных осей

Подбор арматуры X

☒ Шаг : 200 мм 16

Интенсивность S_4 (вер. $\text{см}^2/\text{м}$)

<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	3,13
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,45
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	5,76
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	7,08
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,39
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	9,71
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	11,03
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	12,34
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	13,66
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	14,97
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	16,29
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	17,6
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	18,92
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	20,23
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	21,55
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	22,87

Бетон Арматура Расстоян

Прод.	Попер.	a ₁		с
		см	с	
B25	A240 A240	3	3	

☐ Шкала фрагмента

Заккрыть

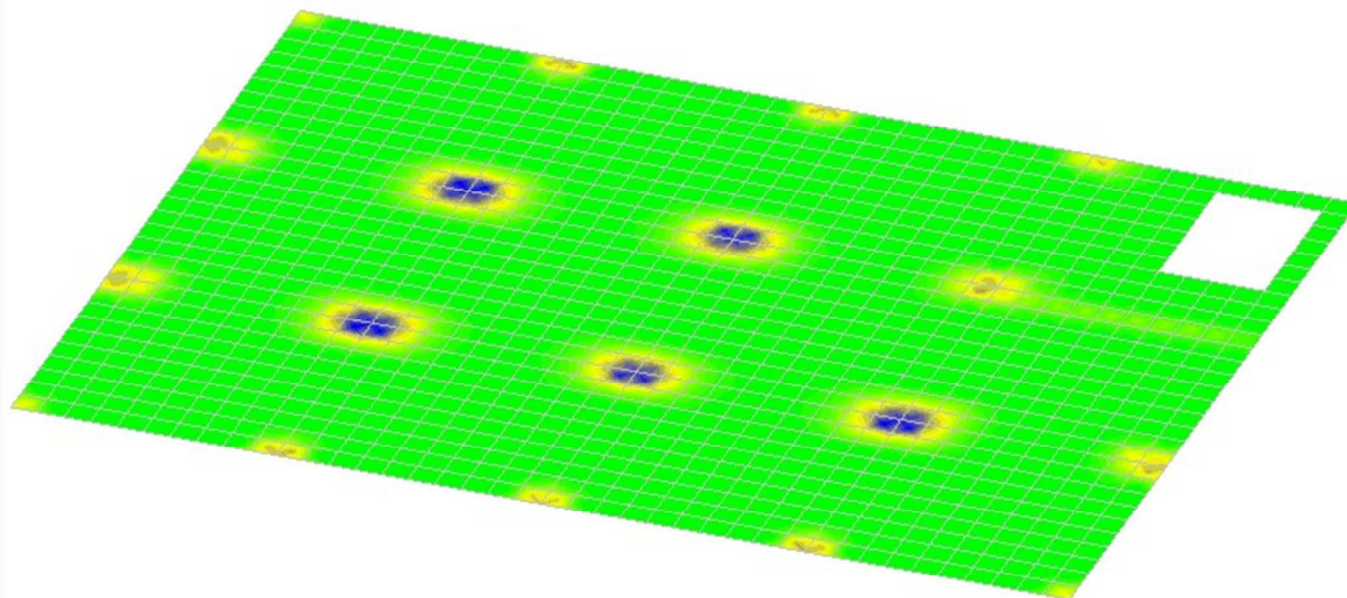


Рисунок 2.12 - Верхняя арматура вдоль цифровых осей

Приложение Е. Таблица физико–механических характеристик грунта

Таблица 3.1 - Таблица физико – механических характеристик грунта

№ слоя	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	Плотность, т/м ³			Уд. вес, кН/м ³		Влажность			е	S _r	I _L	Механические хар-ки грунтов			R _o , кПа
			ρ	ρ_s	ρ_d	γ	γ_{sb}	W	W _p	W _L				E, МПа	φ , град	c, кПа	
ИГЭ-2	Суглинок твердый и полутвердый, слабопросадочный	5,8	1,7	2,71	1,38	17	-	0,23	0,27	0,39	0,97	-	-0,3	3,4	25	23	205
ИГЭ-3	Супесь твердая слабопросадочная	1,5	1,72	2,7	1,49	17,2	-	0,15	0,21	0,25	0,81	-	-1,17	5	25	17	-
ИГЭ-1	Суглинок твердый, слабопросадочный	1,7	1,74	2,71	1,5	17,4	-	0,16	0,19	0,28	0,81	-	-0,45	3,5	23	24	232
ИГЭ-2	Суглинок твердый и полутвердый, слабопросадочный	2	1,7	2,71	1,38	17	-	0,23	0,27	0,39	0,97	-	-0,3	3,4	25	23	205
ИГЭ-6	Суглинок твердый и полутвердый непросадочный	3,6	1,85	2,71	1,56	18,5	-	0,18	0,21	0,31	0,73	-	-0,29	6,7	22	38	245
ИГЭ-4	Супесь твердая не просадочная	1,8	1,77	2,69	1,55	17,7	-	0,14	0,17	0,23	0,73	-	0,05	6,7	24	24	-
ИГЭ-6	Суглинок твердый и полутвердый непросадочный	4,6	1,85	2,71	1,56	18,5	-	0,18	0,21	0,31	0,73	-	-0,29	6,7	22	38	245

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Административно-бытовой корпус производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01 (локальная смета)

на устройство монолитного перекрытия
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

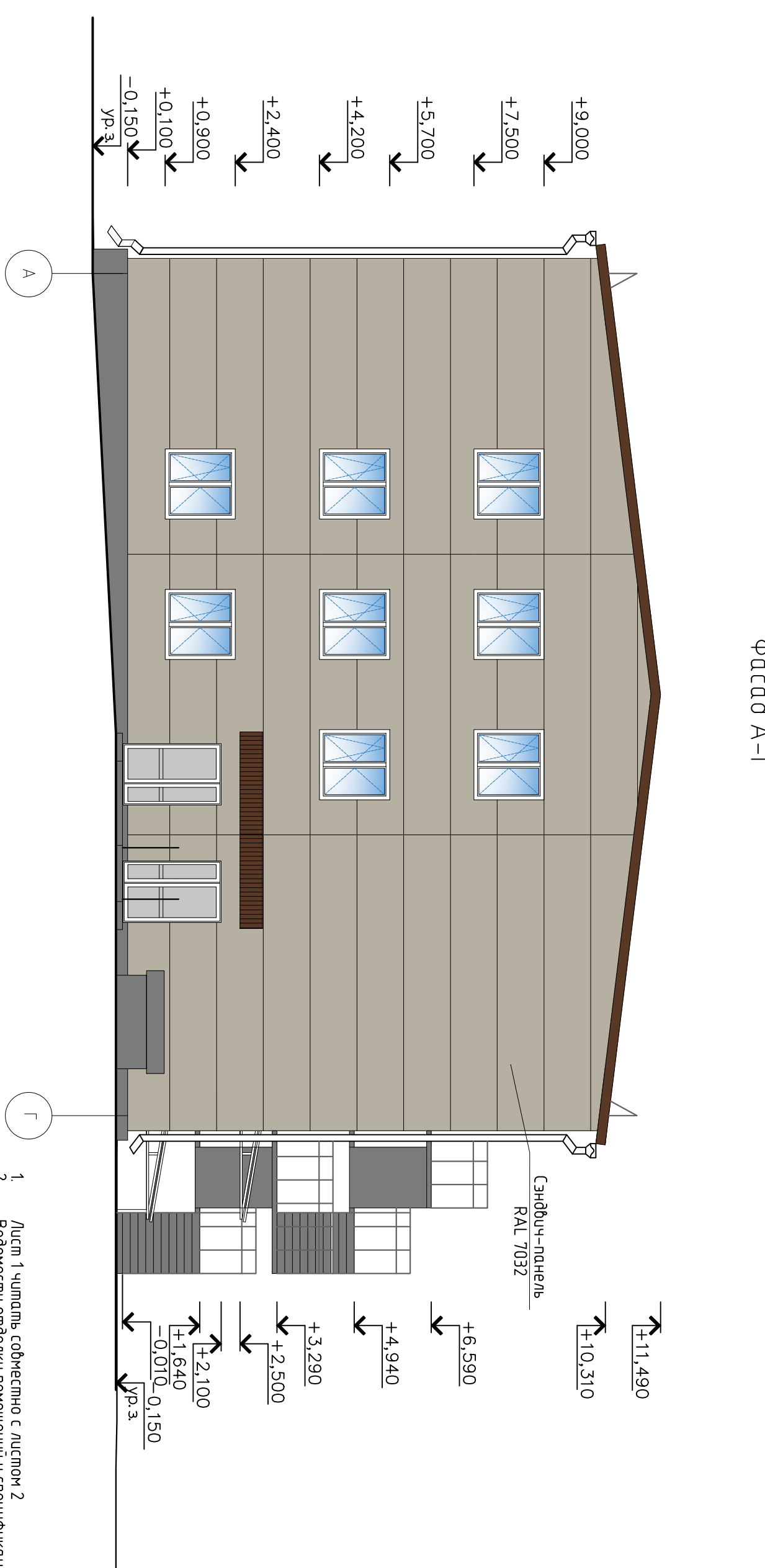
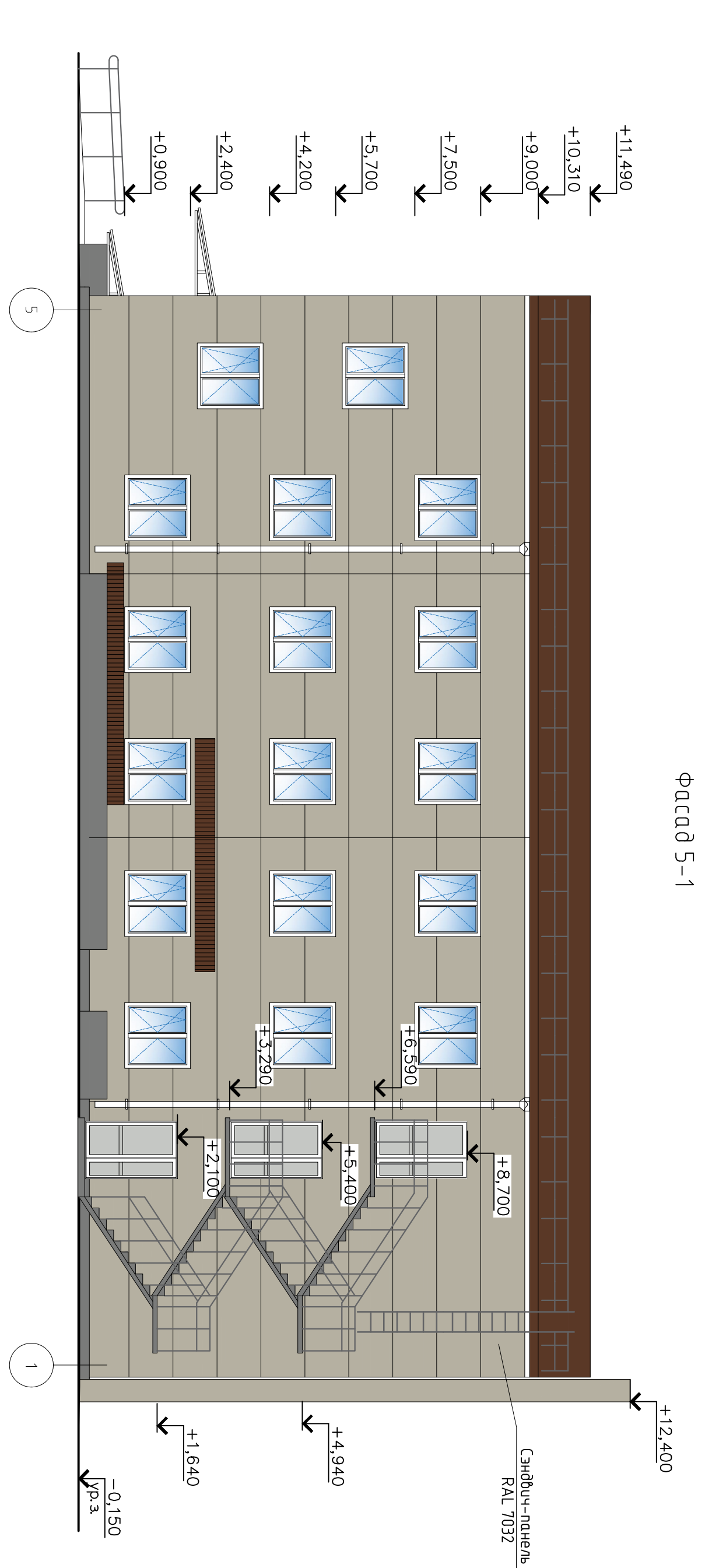
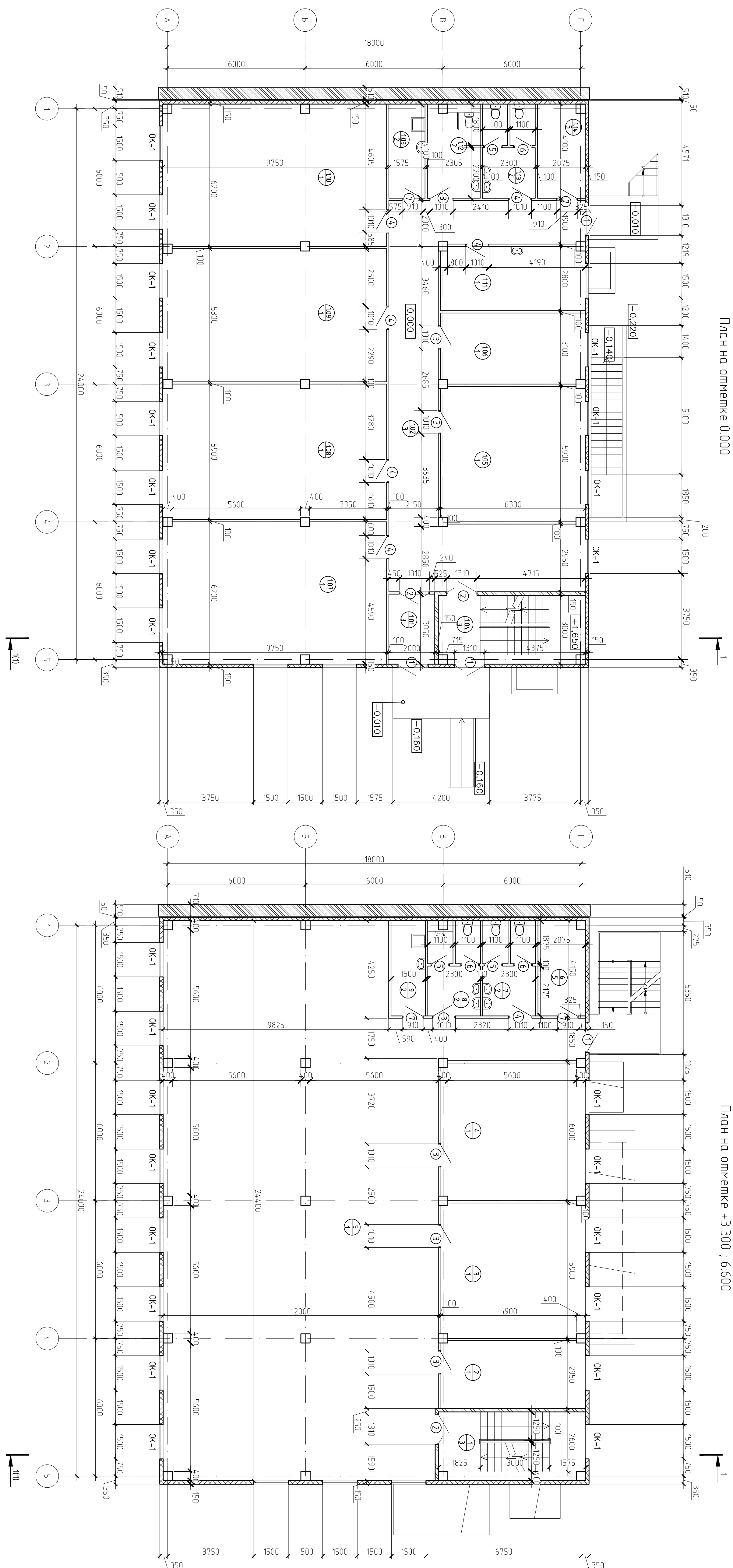
Основание: технологическая карта
Сметная стоимость строительных работ 9408,786 тыс.руб.
Средства на оплату труда 38,923 тыс.руб.
Сметная трудоемкость 4535,85 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на I квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатац ии машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатац ия машин	материалы	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Устройство монолитного перекрытия												
Монолитные участки												
1	ФЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м (100 м3 в деле) Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (23277,39 руб.): 105% от ФОТ (22168,94 руб.) СП, (14409,81 руб.): 65% от ФОТ (22168,94 руб.)	2,578 257,8/100	146604,37 8198,31	2741,73 400,97	135664,33	377946,07	21135,24	7068,18 1033,70	349742,65	951,08	2451,88
2	ФЕР08-02-007-01	Армирование кладки стен и других конструкций (1 т металлических изделий) Конструкции из кирпича и блоков: НР, (20440,1 руб.): 122% от ФОТ (16754,18 руб.) СП, (13403,34 руб.): 80% от ФОТ (16754,18 руб.)	32,7	6199,89 506,65	43,24 5,71	5650	202736,4	16567,46	1413,95 186,72	184754,99	63,73	2083,97

3	ФССЦ-204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16-18 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	32,7	8054		8054	263365,8			263365,8		
4	ФССЦ-204-0039	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16-18 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	32,7	1117,47		1117,47	36541,27			36541,27		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							880589,54	37702,7	8482,13 1220,42	834404,71		4535,85
Накладные расходы							43717,49					
Сметная прибыль							27813,15					
Итого по разделу 1 Устройство монолитного перекрытия :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							715540,34					2451,88
Конструкции из кирпича и блоков							236579,84					2083,97
Итого							952120,18					4535,85
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 952 120,18 * 7,76							7388452,6					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							834404,71					
Машины и механизмы							8482,13					
ФОТ							38923,12					
Накладные расходы							43717,49					
Сметная прибыль							27813,15					
Итого по разделу 1 Устройство монолитного перекрытия							7388452,6					4535,85
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							880589,54	37702,7	8482,13 1220,42	834404,71		4535,85
Накладные расходы							43717,49					
Сметная прибыль							27813,15					
Итого по смете:												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							715540,34					2451,88
Конструкции из кирпича и блоков							236579,84					2083,97
Итого							952120,18					4535,85
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 952 120,18 * 7,76							7388452,6					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							834404,71					
Машины и механизмы							8482,13					
ФОТ							38923,12					
Накладные расходы							43717,49					
Сметная прибыль							27813,15					

Временные здания и сооружения 1,8%	132992,15					
Итого	7521444,75					
Производство работ в зимнее время 2,2%	165471,78					
Итого	7686916,53					
Непредвиденные затраты 2%	153738,33					
Итого с непредвиденными	7840654,86					
НДС 20%	1568130,97					
ВСЕГО по смете	9408785,83					4535,85

№ пом.	Наименование	Площадь (м ²)	Ком. пом.
	План первого этажа		
101	Горбыр	6,1	
102	Коридор	67,5	
103	Помещение уборочного участка	6,5	B4
104	Лесничная клетька	18,9	
105	Кабинет	37,0	
106	Кабинет	19,4	
107	Кабинет	59,9	
108	Кабинет	57,3	
109	Кабинет	56,6	
110	Кабинет	60,0	
111	Комната отдыха и приема пищи	17,0	
112	Санузел для посетителей, ф.м.ч. МПН	9,3	
113	Санузел для персонала	9,1	
114	Техническое помещение (сепарация)	8,3	B3
	План второго этажа		
1	Лесничная клетька	17,2	
2	Кабинет	18,5	
3	Кабинет	37,0	
4	Кабинет	37,5	
5	Офисное пространство	293,2	
6	Техническое помещение (демантаро)	8,5	B2
7	Санузел женский	9,2	
8	Санузел мужской	9,0	
9	Помещение уборочного участка	6,2	B4




1. Лист 1 читать совместно с листом 2
2. Водяности отделки помещений и спецификацию заполнения проемов приведены в текстовой части

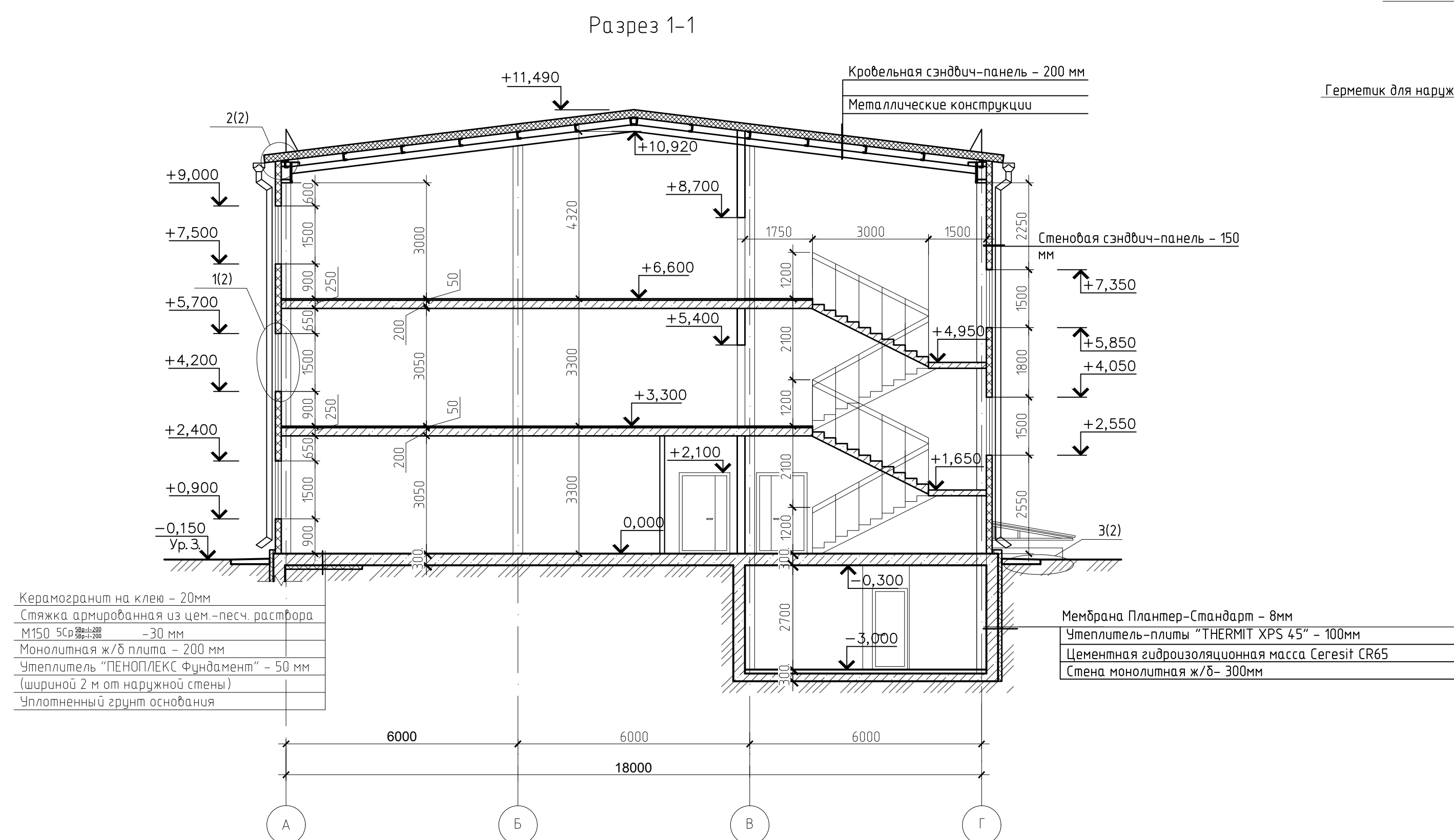
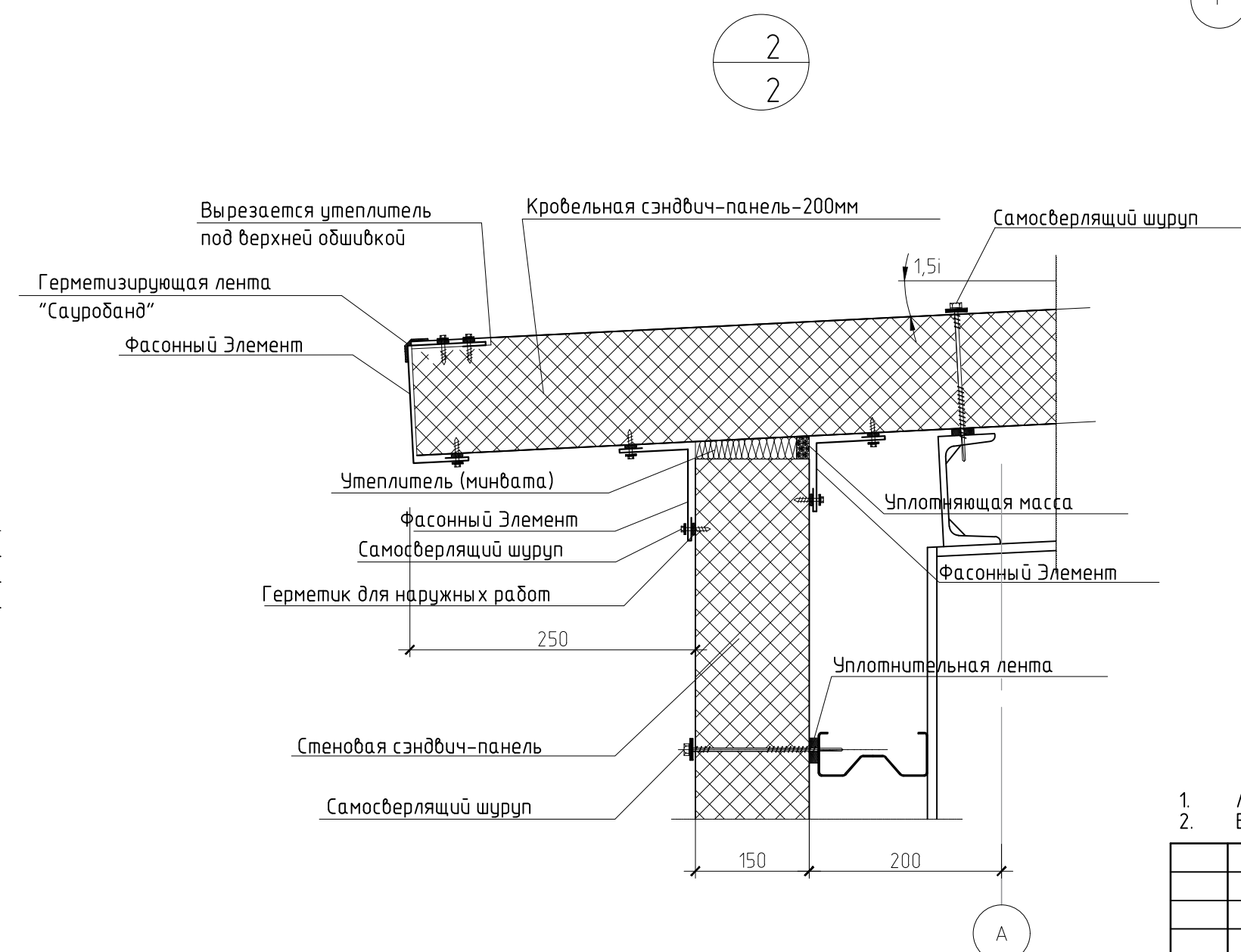
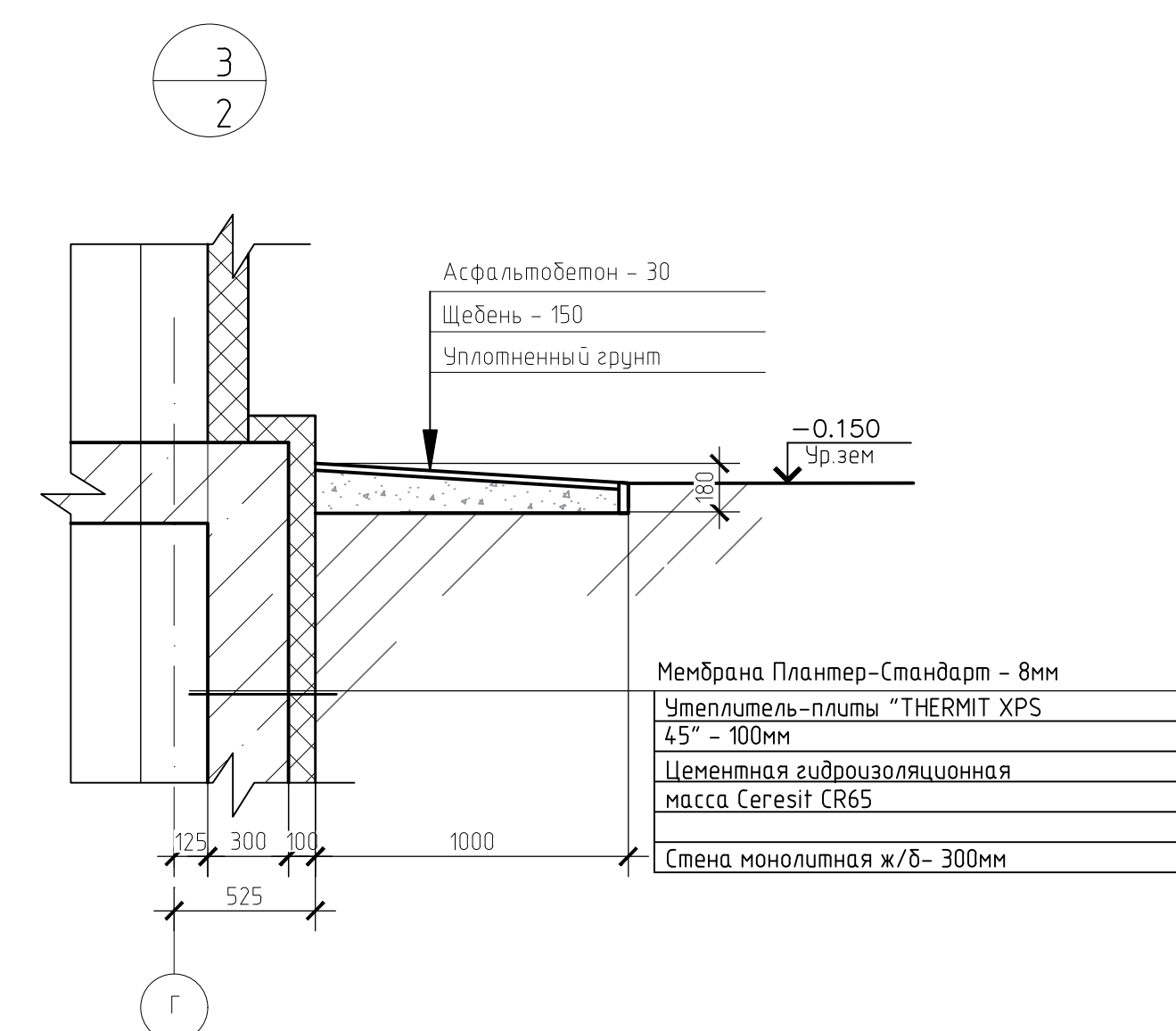
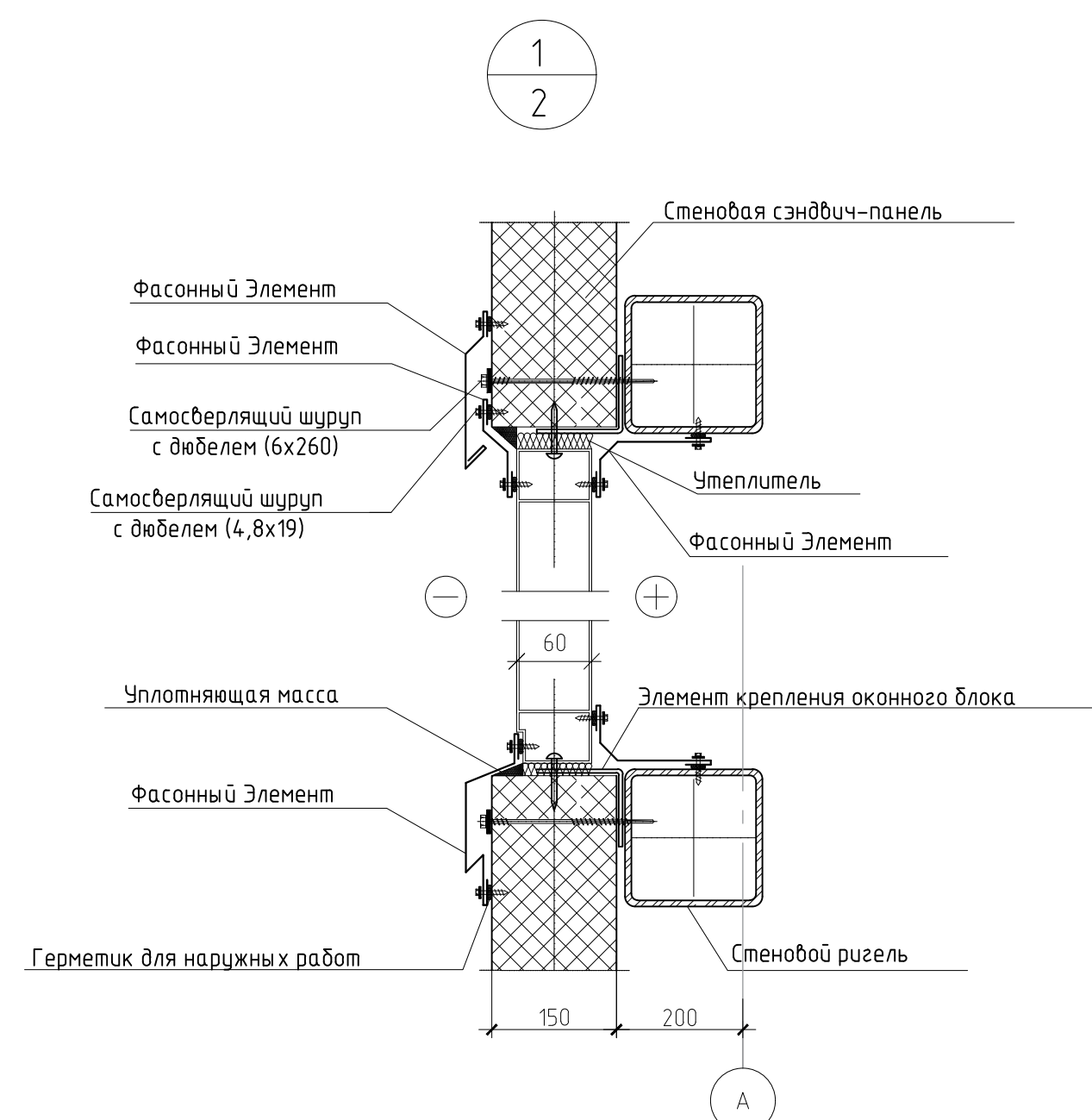
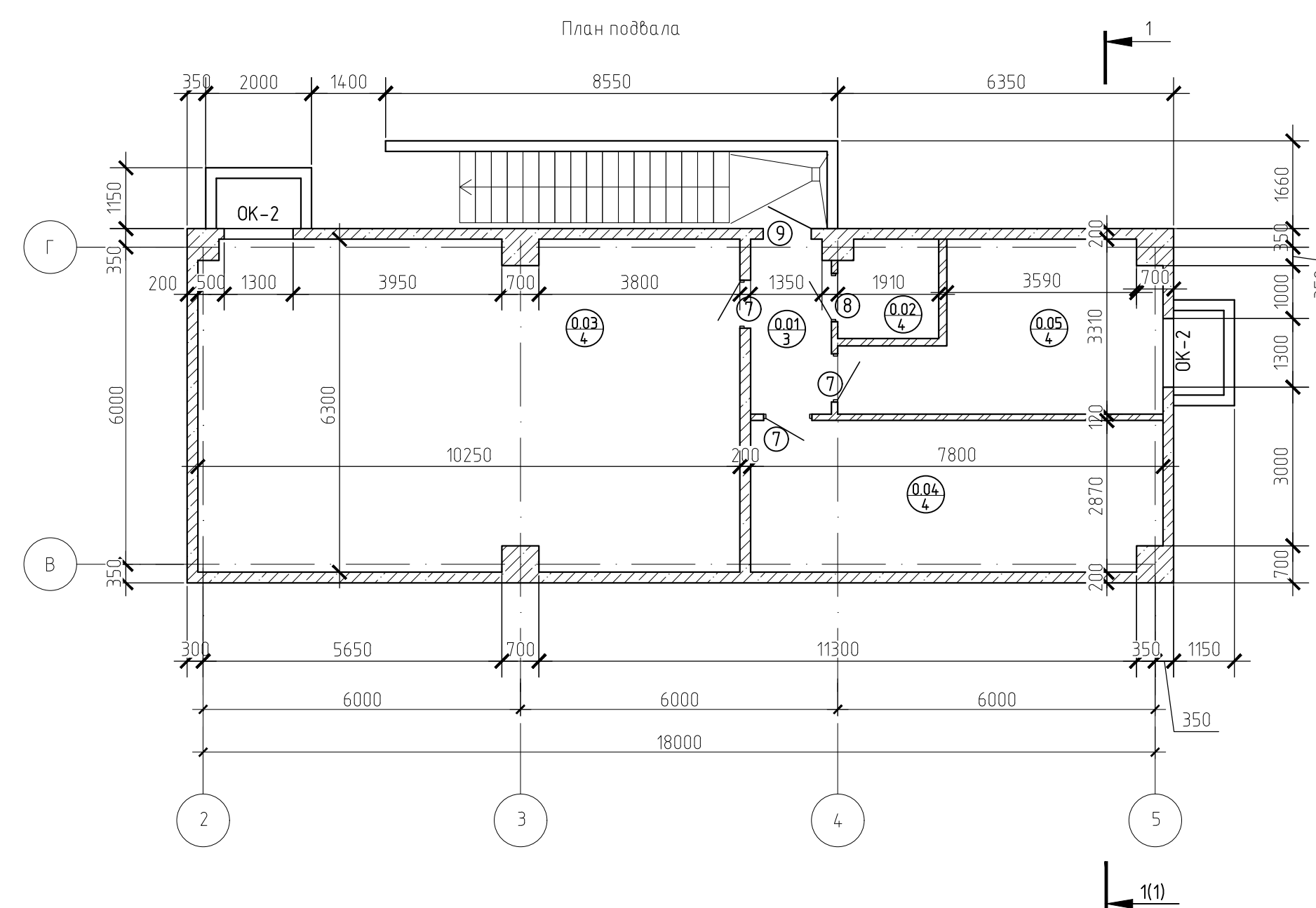
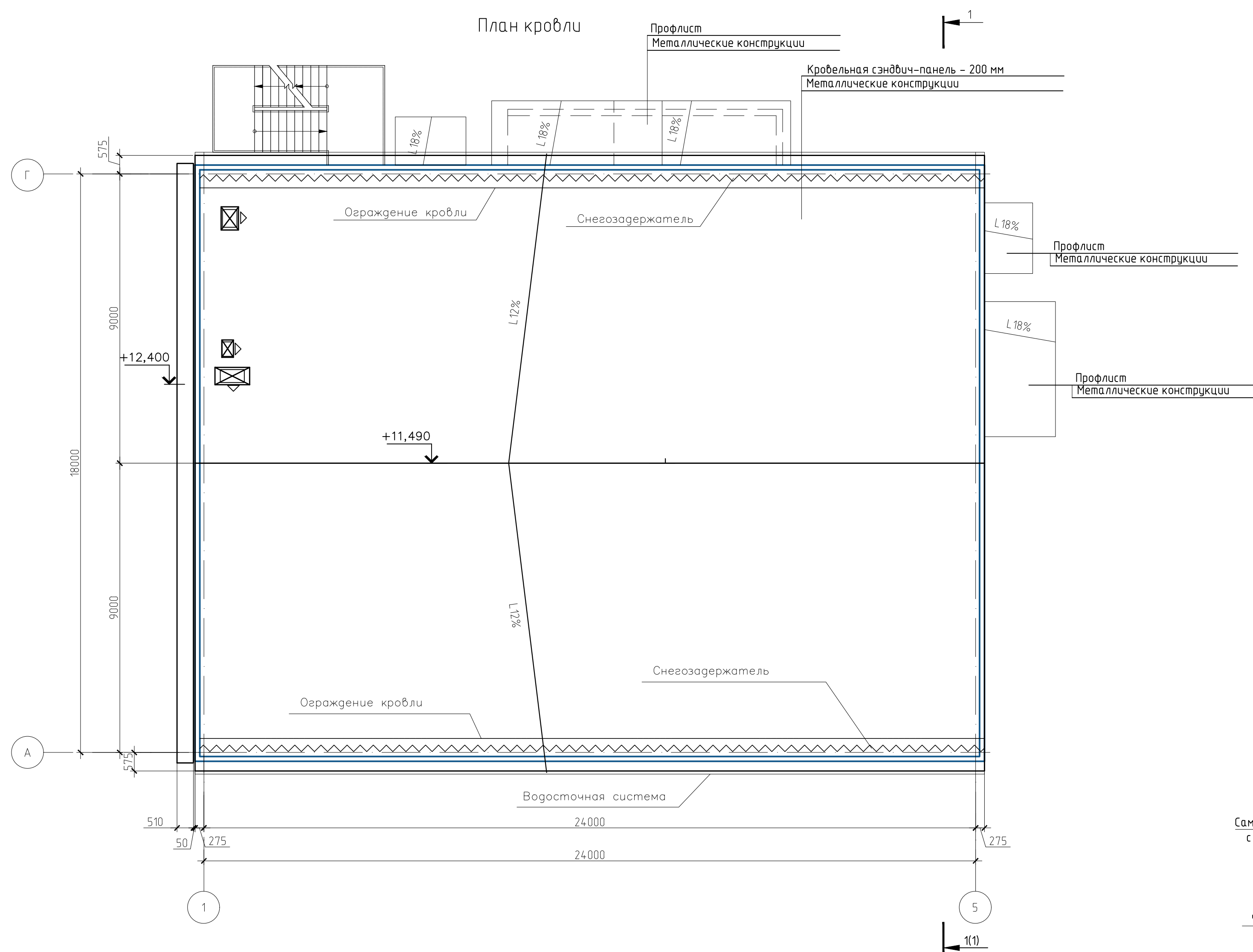
1. Лист 1 читать совместно с листом 2
2. Водяности отделки помещений и спецификацию заполнения проемов приведены в текстовой части

[illegible]

№ пом.	Наименование	Площадь (м²)	Кат. пом.
0.01	Тамбур	5,0	
0.02	Электрощитовая	3,5	В4
0.03	Венткамера	63,7	В2
0.04	Узел вода	22,1	В4
0.05	ИТП	15,9	Д

Условные обозначения:

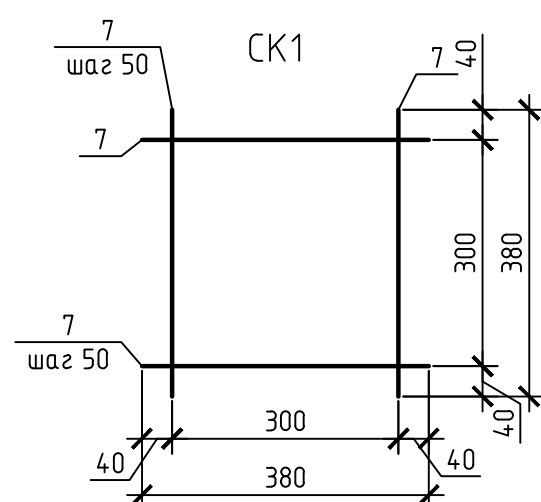
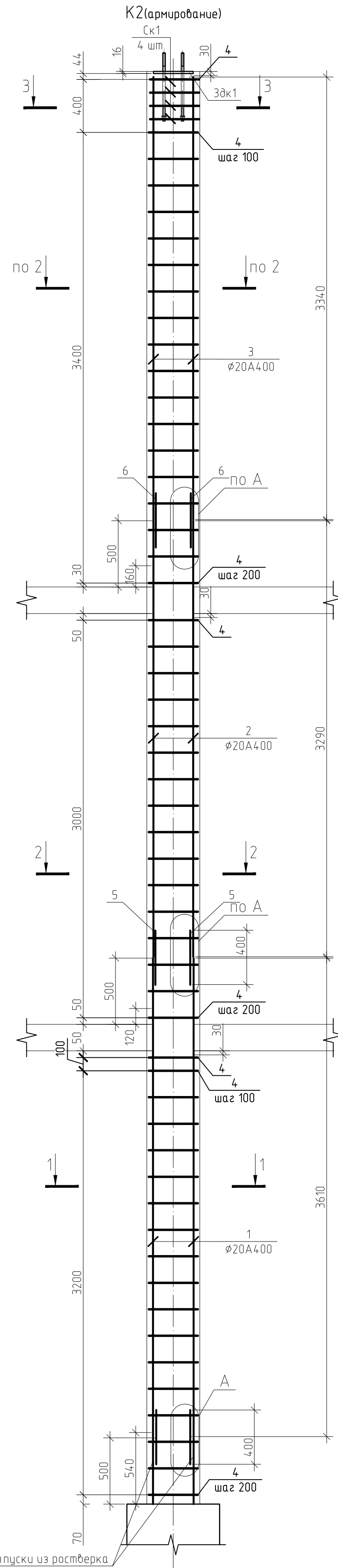
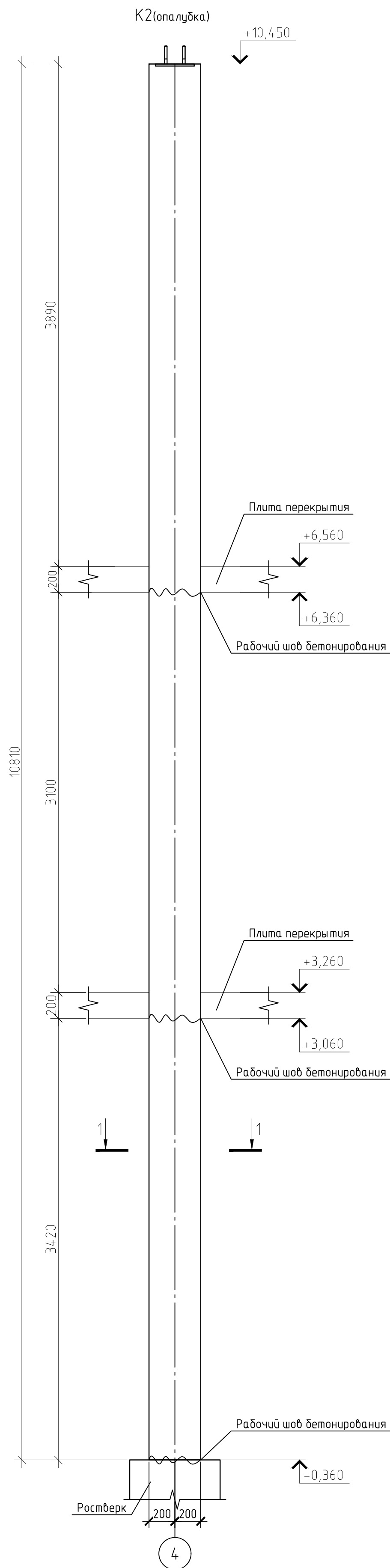
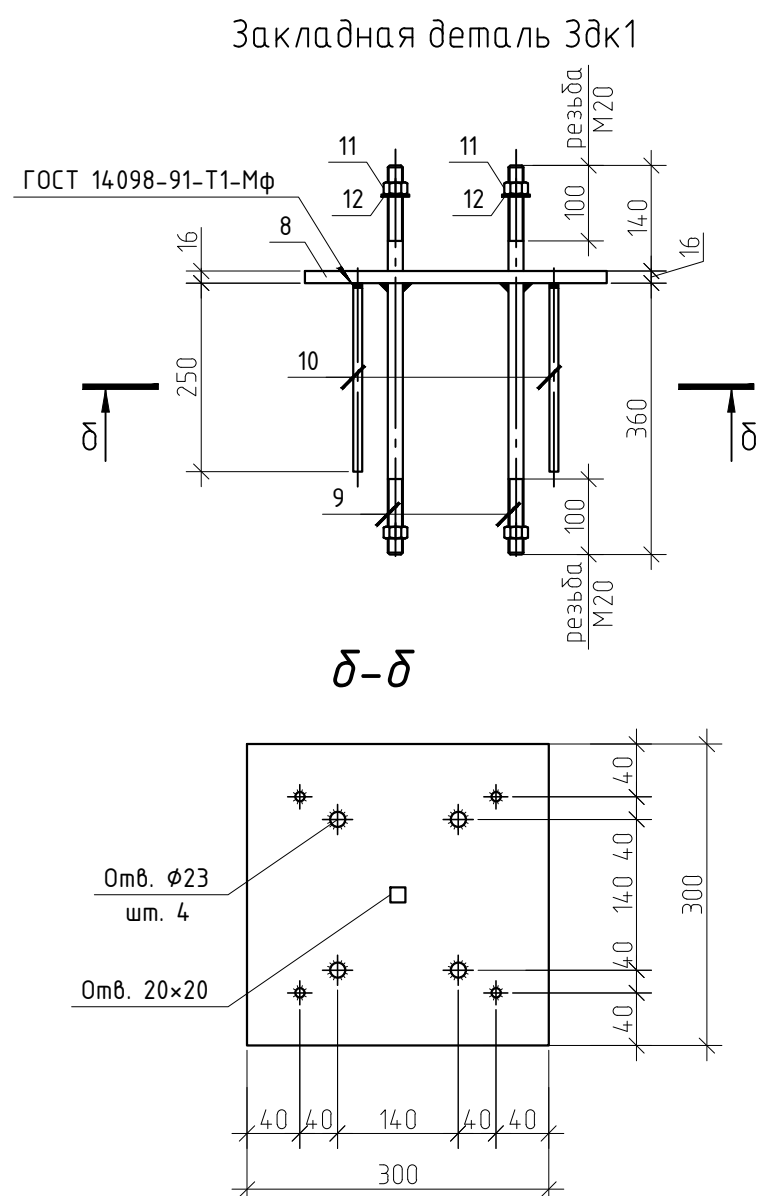
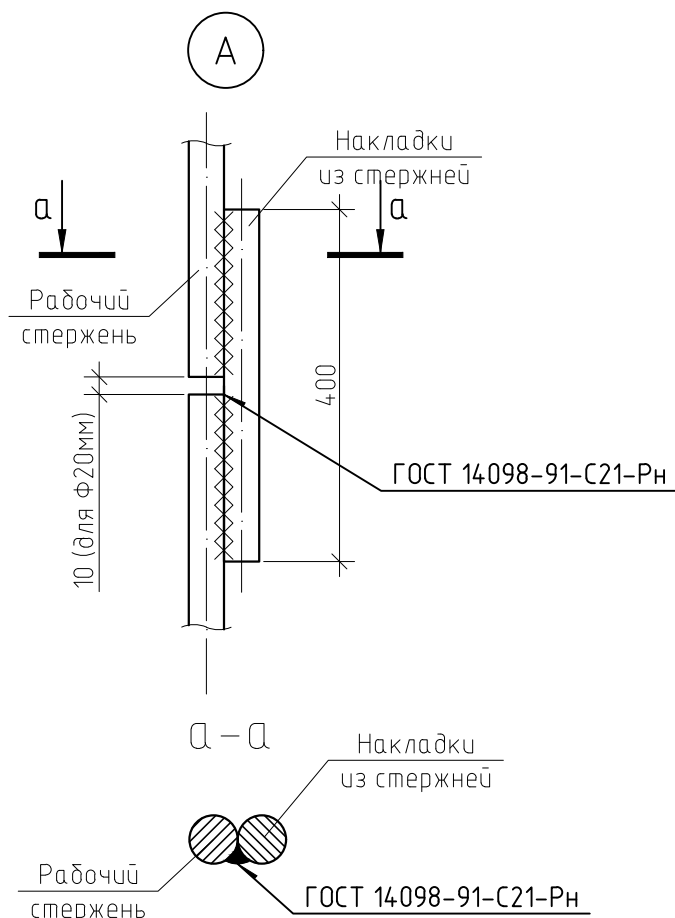
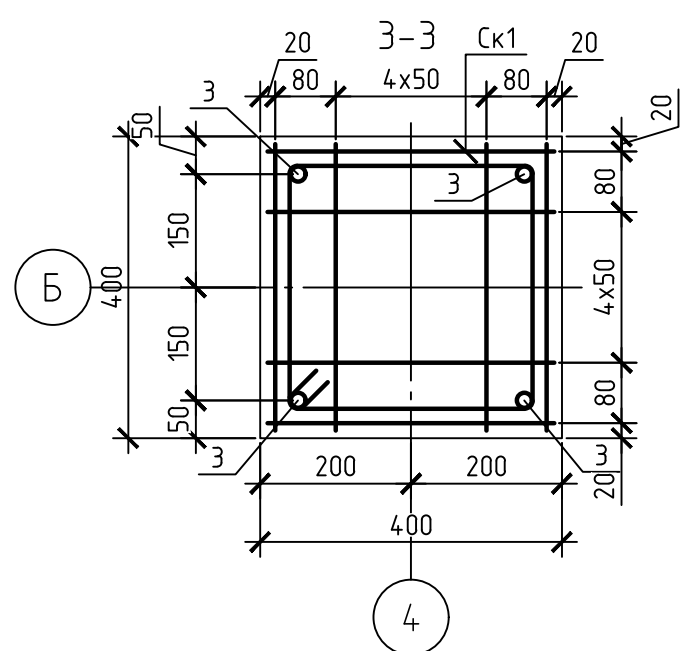
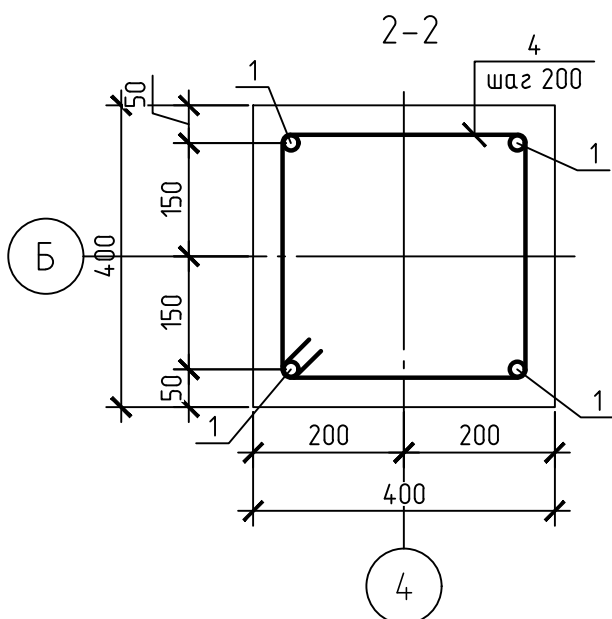
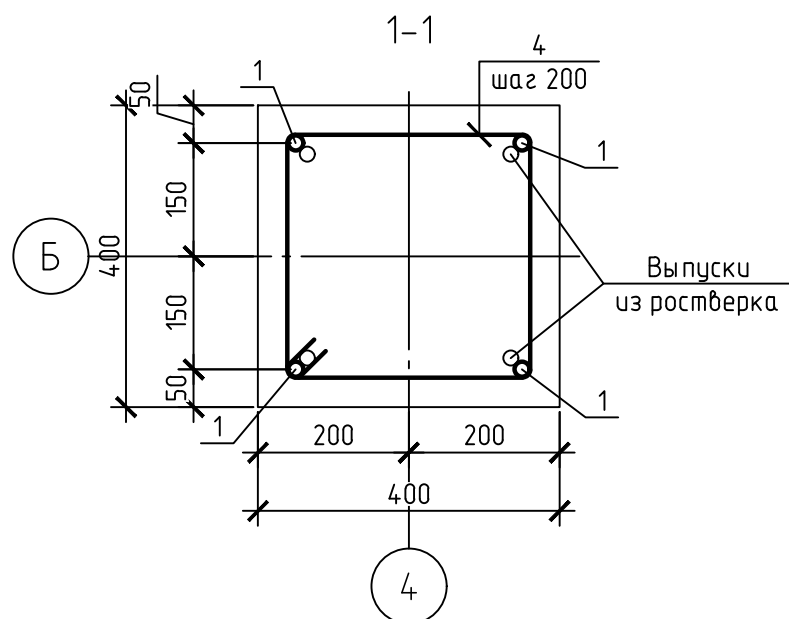
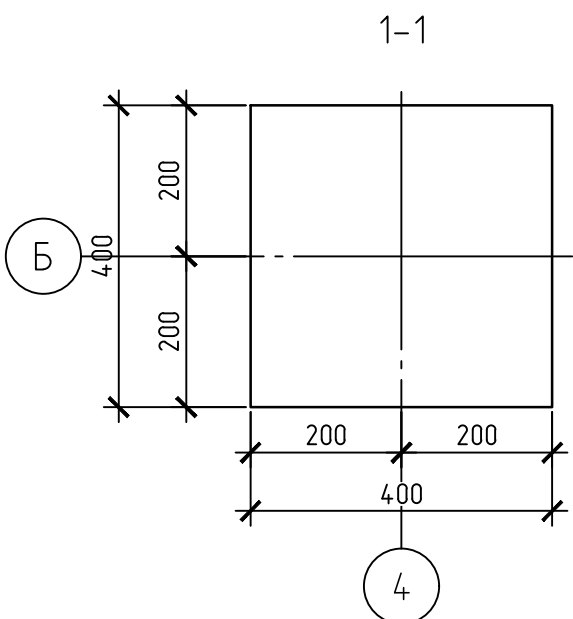
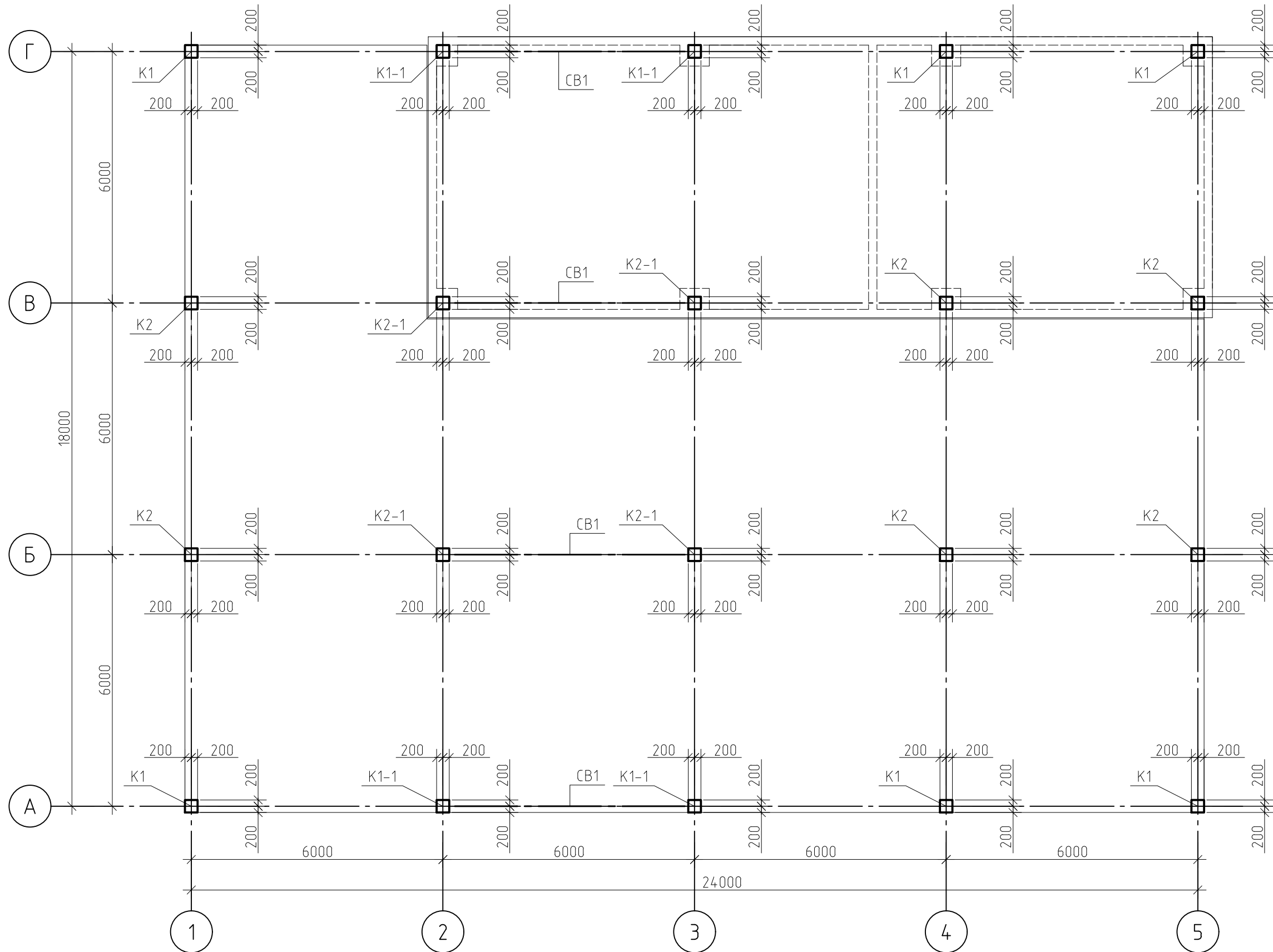

 - монолитный железобетон, толщиной 200мм
 - кирпичные Кр-п-по 250х120х65/1нф/100/2,0/25
 ГОСТ 530-201 на растворе марки 50, толщиной 120
 мм
 (102) - номер помещения
 (4) - маркировка дверей



1. Лист 2 читать совместно с листом 1
2. Ведомости отделки помещений и спецификации заполнения проемов приведены в текстовой части

						ВКР-08.03.01.01-АР					
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разраб.		Николаев Д.Р.				Административно-бытовой корпус производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске	Студия	Лист	Листов		
Консультант		Рождков И.Н.						2			
Консультант		Якшина А.А.									
Руководит.		Терехова И.И.									
Н. контр.		Якшина А.А.									
Заб. кафедр		Евдокимский Г.				Фасад 5-1; А-Г; План кровли; Узлы				СМУТС	

Схема расположения колонн на отм. 0,000



Спецификация элементов колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание (общий объем)
Колонны					
K1		Колонна K1	6		
K1-1		Колонна K1-1	4		
K2		Колонна K2	6		
K2-1		Колонна K2-1	4		
Сборочные детали					
Ск1		Сетка Ск1	4	196	
Зак1		Закладная деталь Зак1	1		
Детали					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø20A400, L=3610	4	13.9	55.6
2	ГОСТ 5781-82*	Ø20A400, L=3290	4	8.1	32.4
3	ГОСТ 5781-82*	Ø20A400, L=3340	4	8.25	33
4	ГОСТ 5781-82*	Ø8A240, L=1470	51	0.58	29.58
5	ГОСТ 5781-82*	Ø20A400, L=400	8	1.54	12.32
6	ГОСТ 5781-82*	Ø20A400, L=400	4	0.98	3.92
Сетка Ск1					
Детали					
7	ГОСТ 5781-82*	Ø8A240, L=380	14	0.15	2.1
Закладная Зак1					
Детали					
8	Лист №300300 ГОСТ 19903-2015		1	1104	
9	ГОСТ 5781-82*	Ø20A240, L=516	4	1.27	
10	ГОСТ 5781-82*	Ø12A400, L=250	4	0.22	
11	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	8	0.06	
12	ГОСТ 11371-78	Шайба М20	4	0.03	
Материалы					
				Бетон В25, F150, W2	1,78 м³

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные							Всего
	Арматура класса							
	A240		A400					
	ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82					
	Ø8	Итого	Ø20	Ø25		Итого		
K2	214.2	214.2	69.32	67.92		137.24	158.66	

- Стык арматуры выполнить дуговой ручной сваркой, тип сварного соединения Сурп1 по СТО 02495307-001-2007.
- Сварку элементов закладной детали производить электродами З42 по ГОСТ 9467-75.
- Катеты сварных швов принимать по меньшей толщине свариваемых элементов.
- Элементы закладной детали окрасить двумя слоями эмали ПФ115 (ГОСТ 6465-76) по грунтушке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82) общей толщиной не менее 55 мкм.
- Защитный слой бетона для рабочей арматуры колонн - не менее 50 мм.
- Торцевой защитный слой - 20 мм.
- Все доковые поверхности монолитных колонн, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за два раза.

ВКР-08.03.01.01-КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Административно-бытовой корпус				Студия	Лист
промышленной базы на ул. Северное шоссе				3	
г. Красноярск				СКУС	
Схема расположения колонн на отм. 0,000.					
Колонна K2 (опалубка и армирование)					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Николаев Д.Р.				
Консультант	Ласовка А.В.				
Консультант	Якшина А.А.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н.контр.	Якшина А.А.				
Заб. кафедрой	Бидинова И.Г.				

Монолитная плита на отм. +3,260. Опалубка.

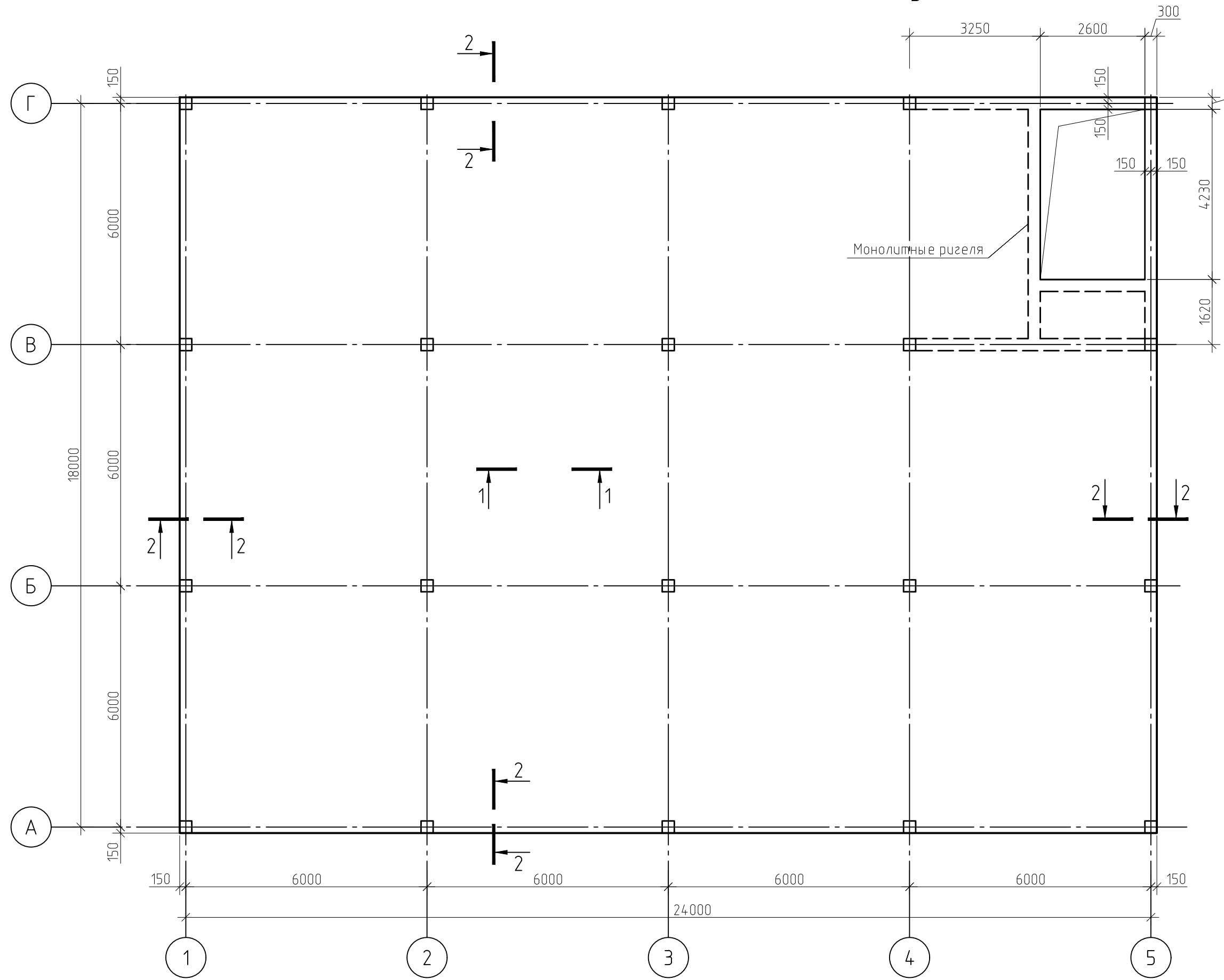


Схема расположения верхней арматуры в плите на отм. +3,260

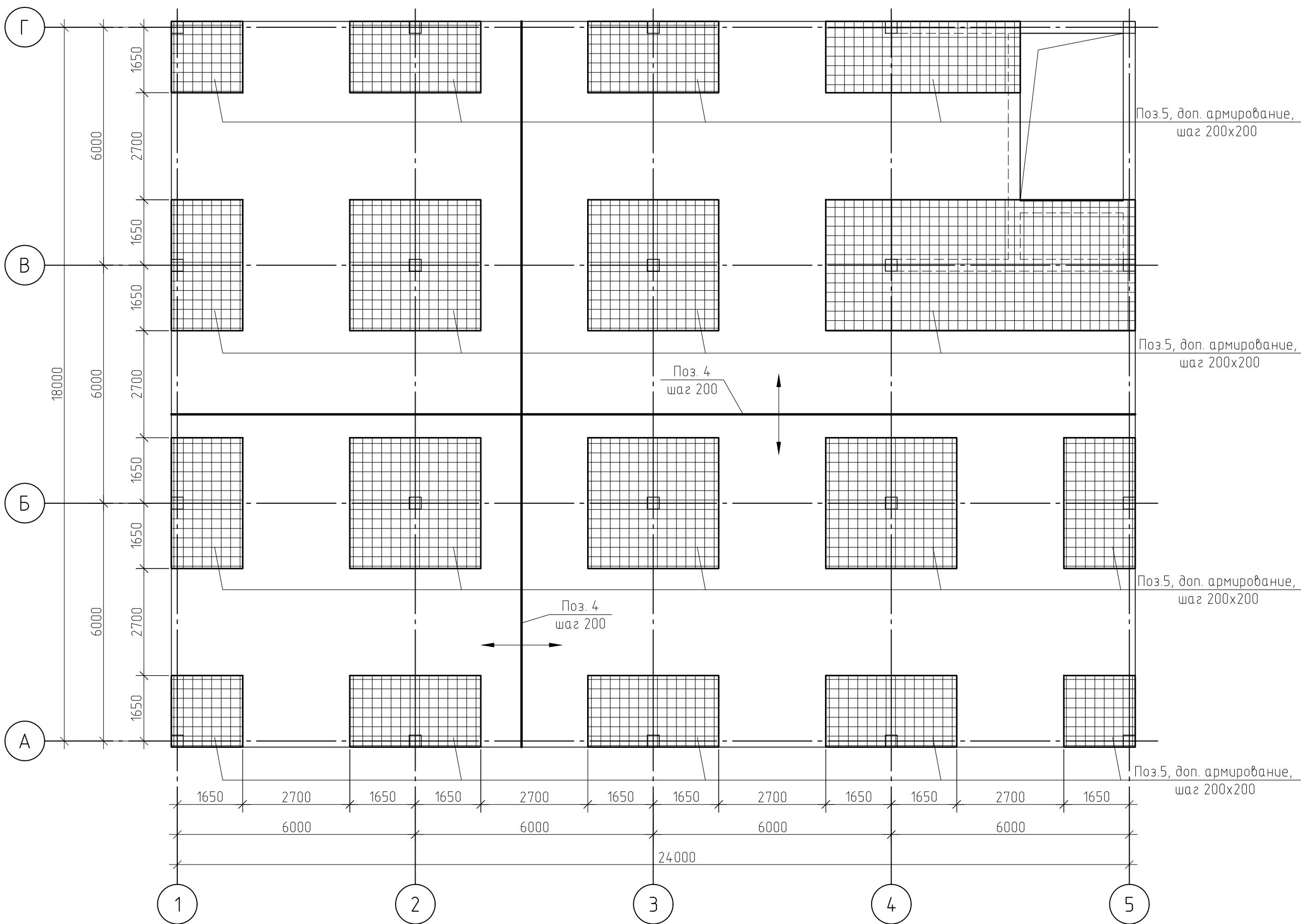


Схема расположения нижней арматуры в плите на отм. +3,260

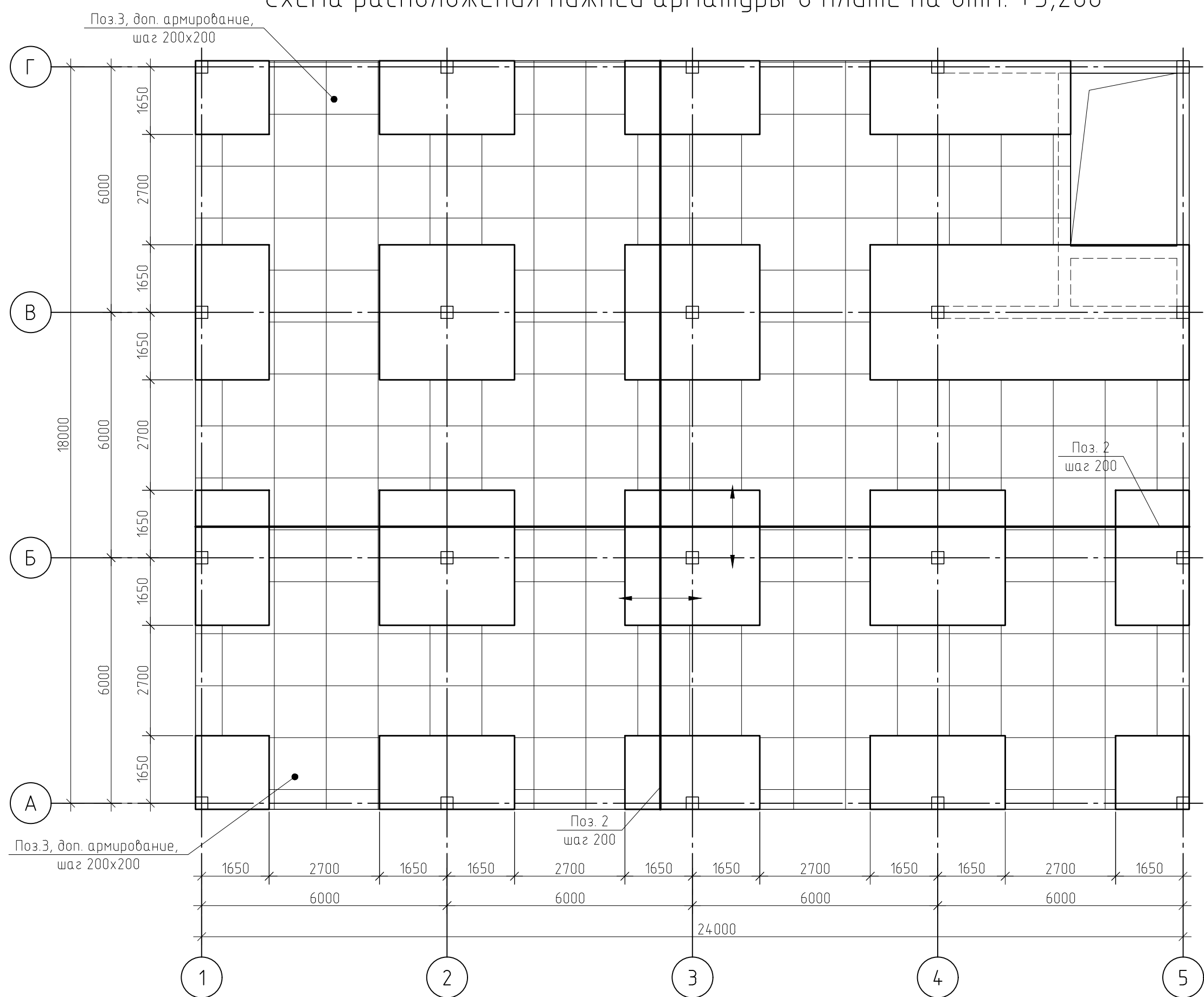
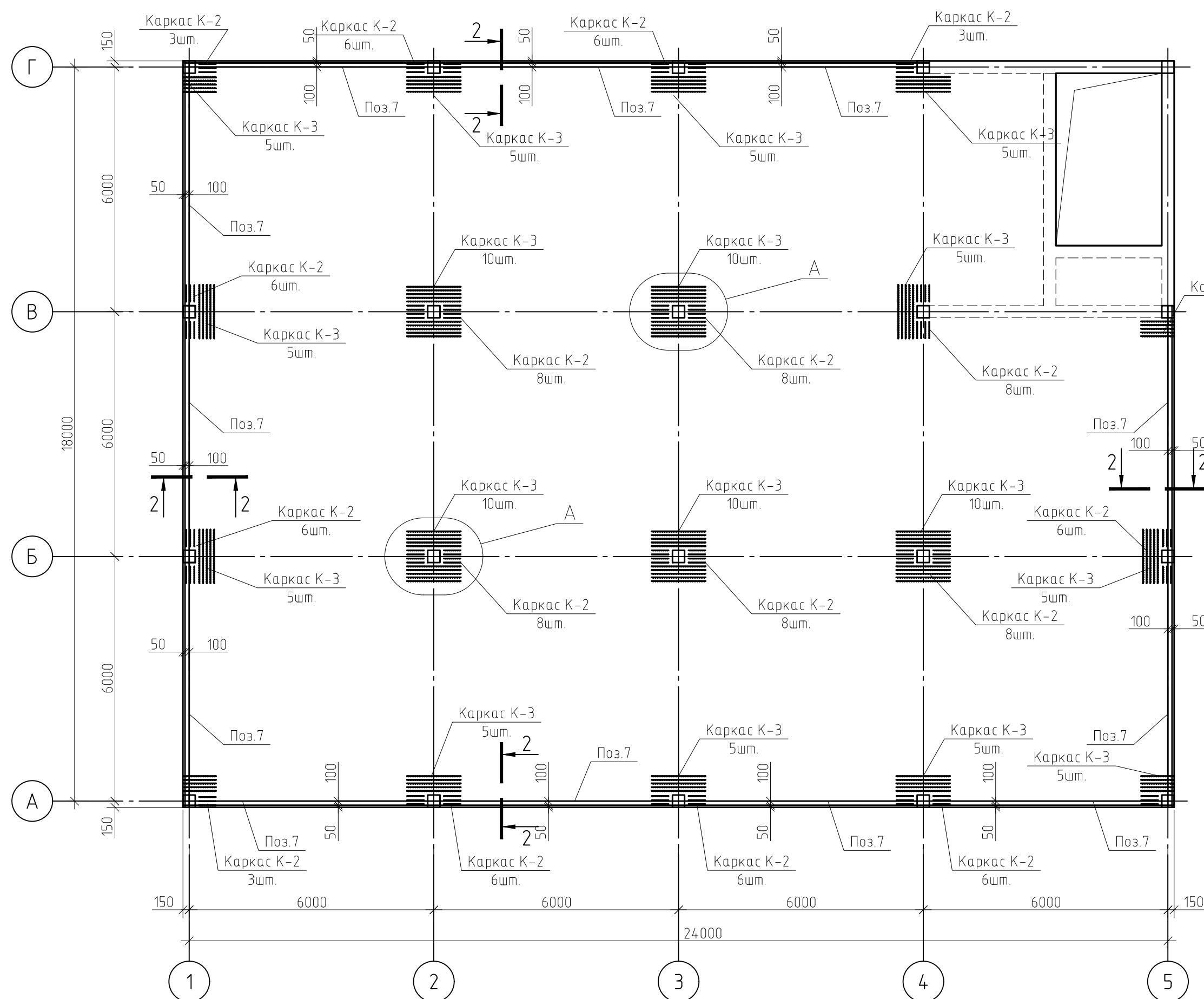
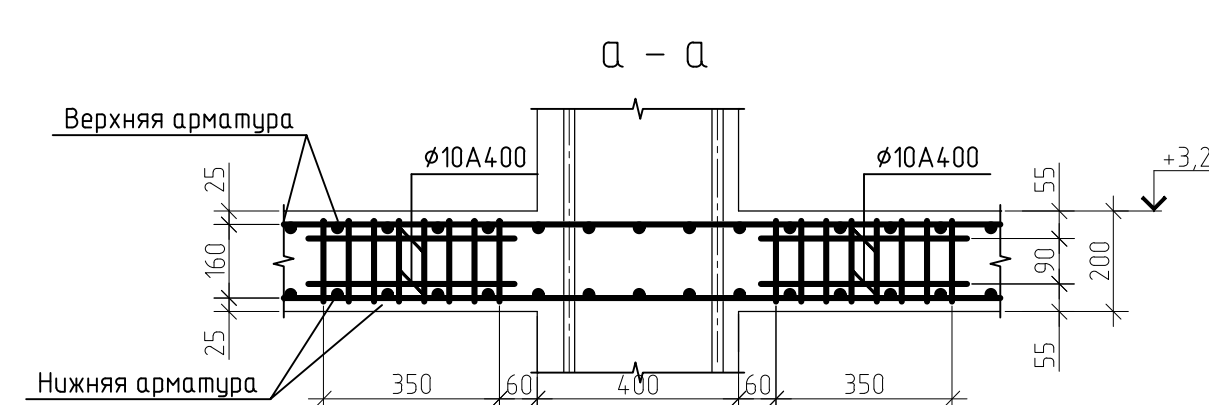
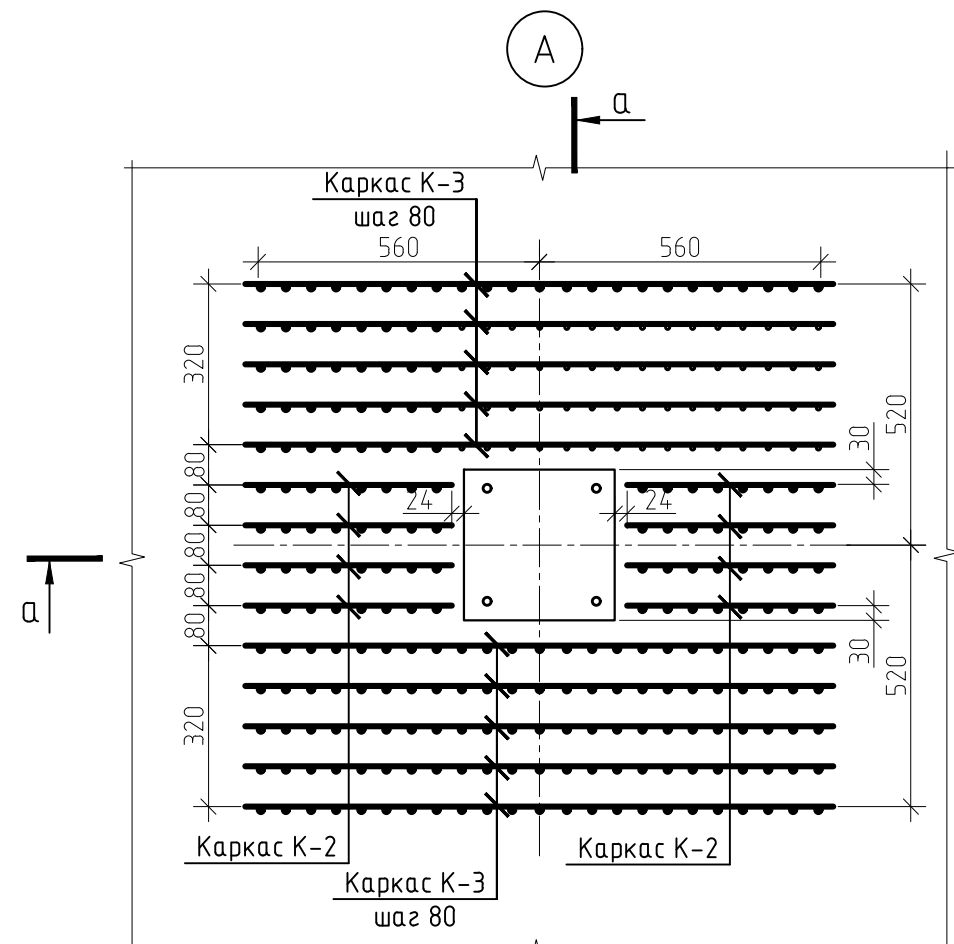


Схема расположения каркасов и отдельных стержней в плите на отм. +3,260



Спецификация плиты ПМ1 на отм. +4,300

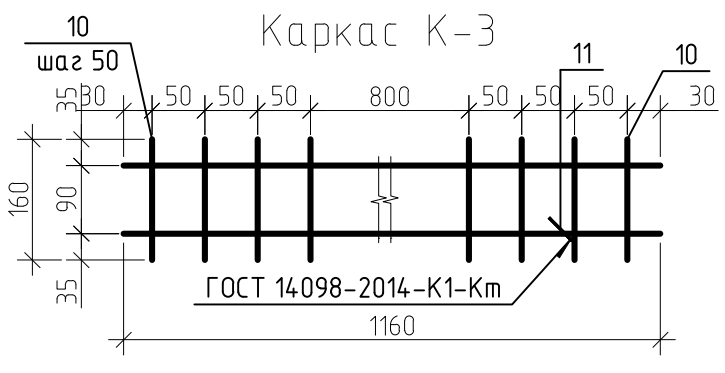
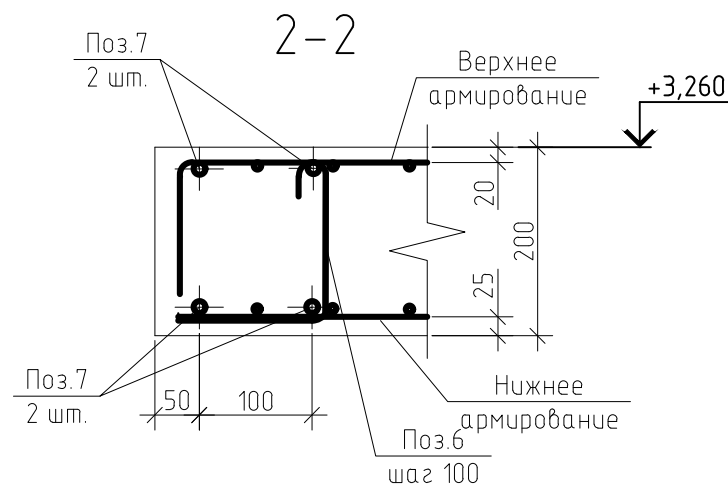
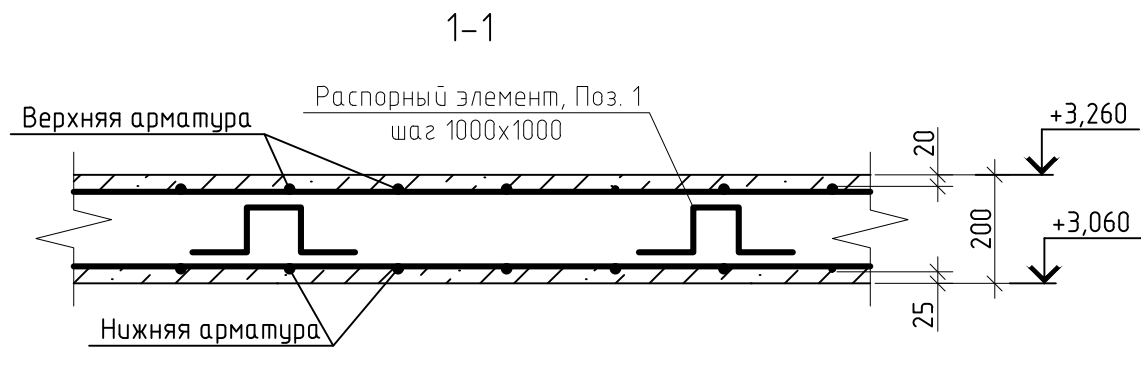
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание (общий объем)
Сборочные единицы					
Каркасы					
К-2		Каркас К-2	108	1.3	140.4
К-3		Каркас К-3	105	3.74	392.7
Детали					
1	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=950мм	440	0.37	
2	ГОСТ 5781-82	Ø10 A400, L=м.п.	4330	0.62	2677.1
3	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=м.п.	2850	0.89	252.7
4	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=м.п.	4330	0.89	3837.3
5	ГОСТ 5781-82	Ø18 A400, L=м.п.	1460	2	2911.1
6	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=690мм	730	0.39	284.7
7	ГОСТ 5781-82	Ø10 A400, L=м.п.	296	0.62	182.17
Каркас плоский К-2					
Детали					
8	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=160мм	8	0.14	1.12
9	ГОСТ 5781-82	Ø6 A400, L=410мм	2	0.09	0.18
Каркас плоский К-3					
Детали					
10	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=160мм	23	0.14	3.22
11	ГОСТ 5781-82	Ø6 A400, L=1160мм	2	0.26	0.52
Материалы					
		Бетон В25, F75, W2			86.7 м³



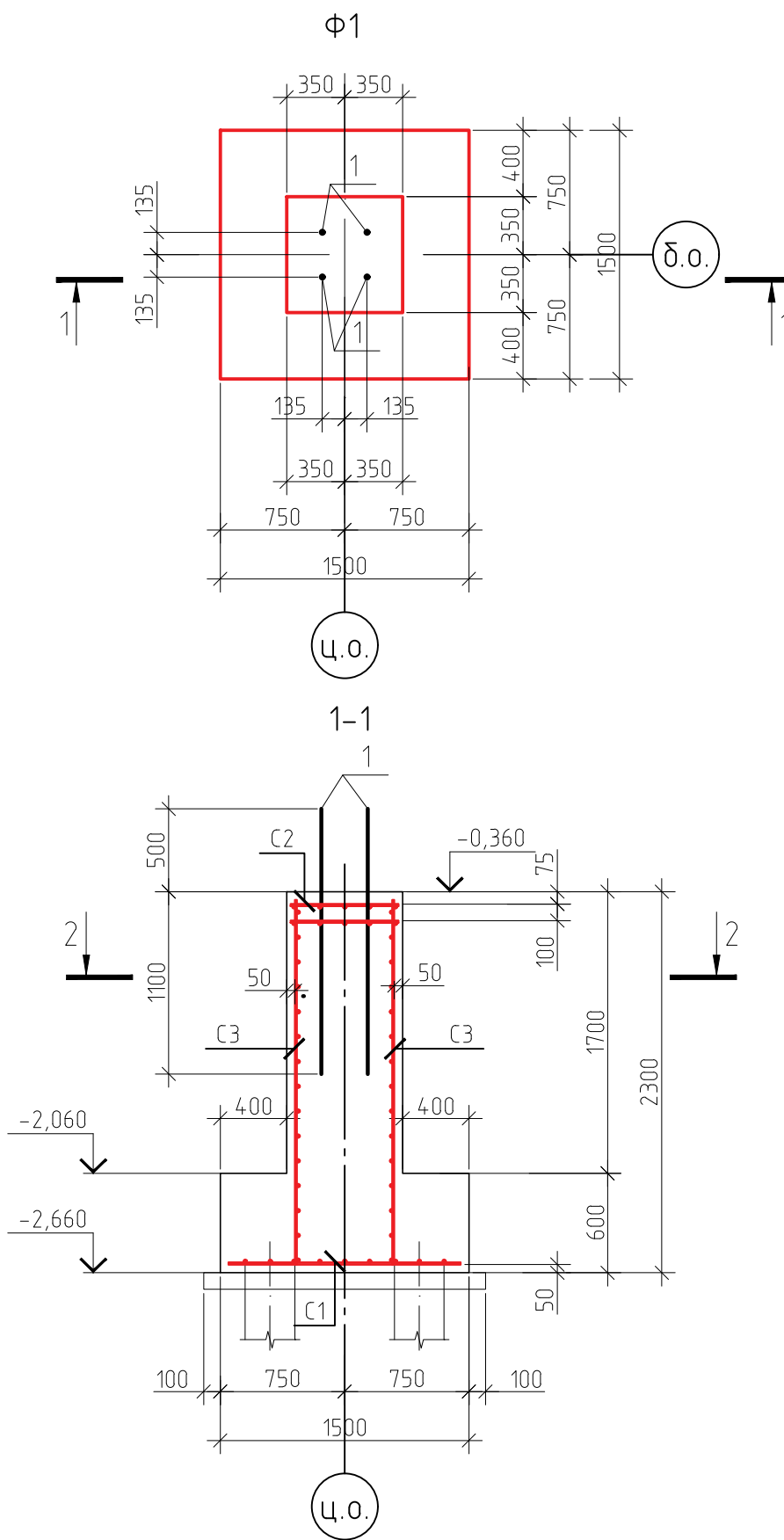
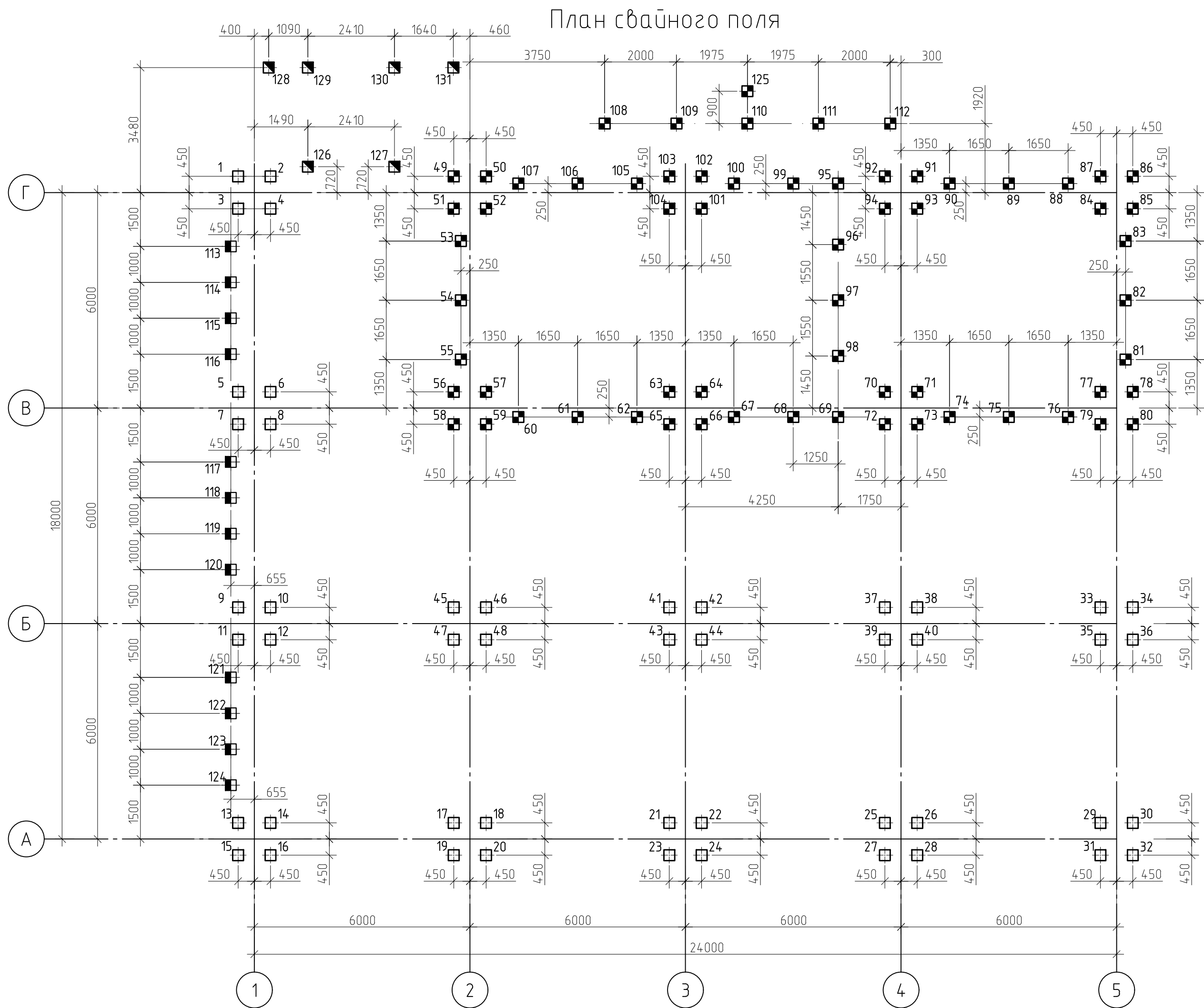
1. Данный лист читать совместно с л.3.
2. Все монолитные конструкции выполнять из бетона кл. В25, F75, W2 по ГОСТ 26633-2015.
3. Арматурование плиты перекрытия выполнять отдельными стержнями.
4. Верхнюю и нижнюю арматуру раскладывать по всей площади плиты перекрытия с шагом 200 мм в двух направлениях, при этом нижние ярусы укладывать вдоль буквенных осей.
5. Крепостные соединения основных стержней скреплять вязальной проволокой.
6. Проектное положение верхних стержней обеспечить с помощью поддерживающих распорных элементов поз. 1.
7. Шаг каркасов К-2-К-3 - 200 мм.

Ведомость расхода стали, кг

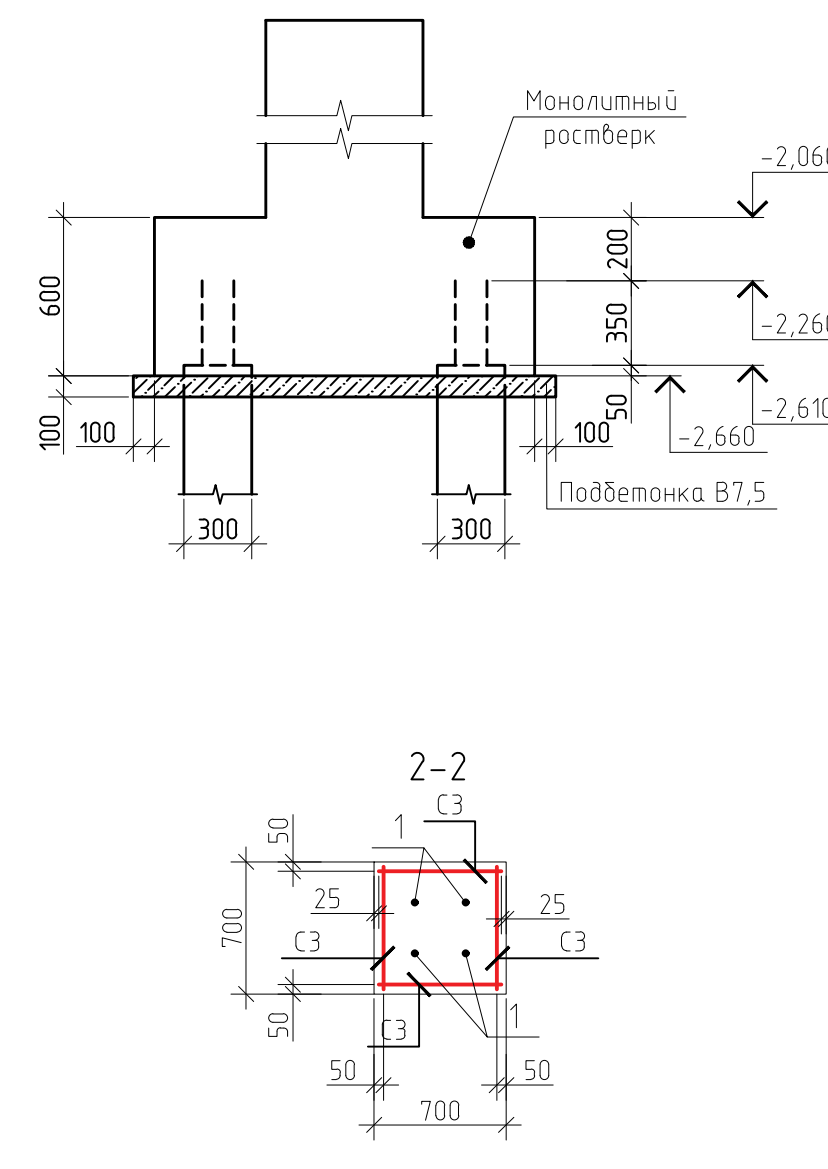
Марка элемента	Изделия арматурные						
	Арматура класса						
	A400				A240		
	ГОСТ 5781-82				ГОСТ 5781-82		
Плита ПМ1	Ø10	Ø12	Ø18	Итого	Ø6	Ø8	Итого
	2859.27	4549.06	2911.1	10319.43	74.04	447.5	5215.4
							10840.97



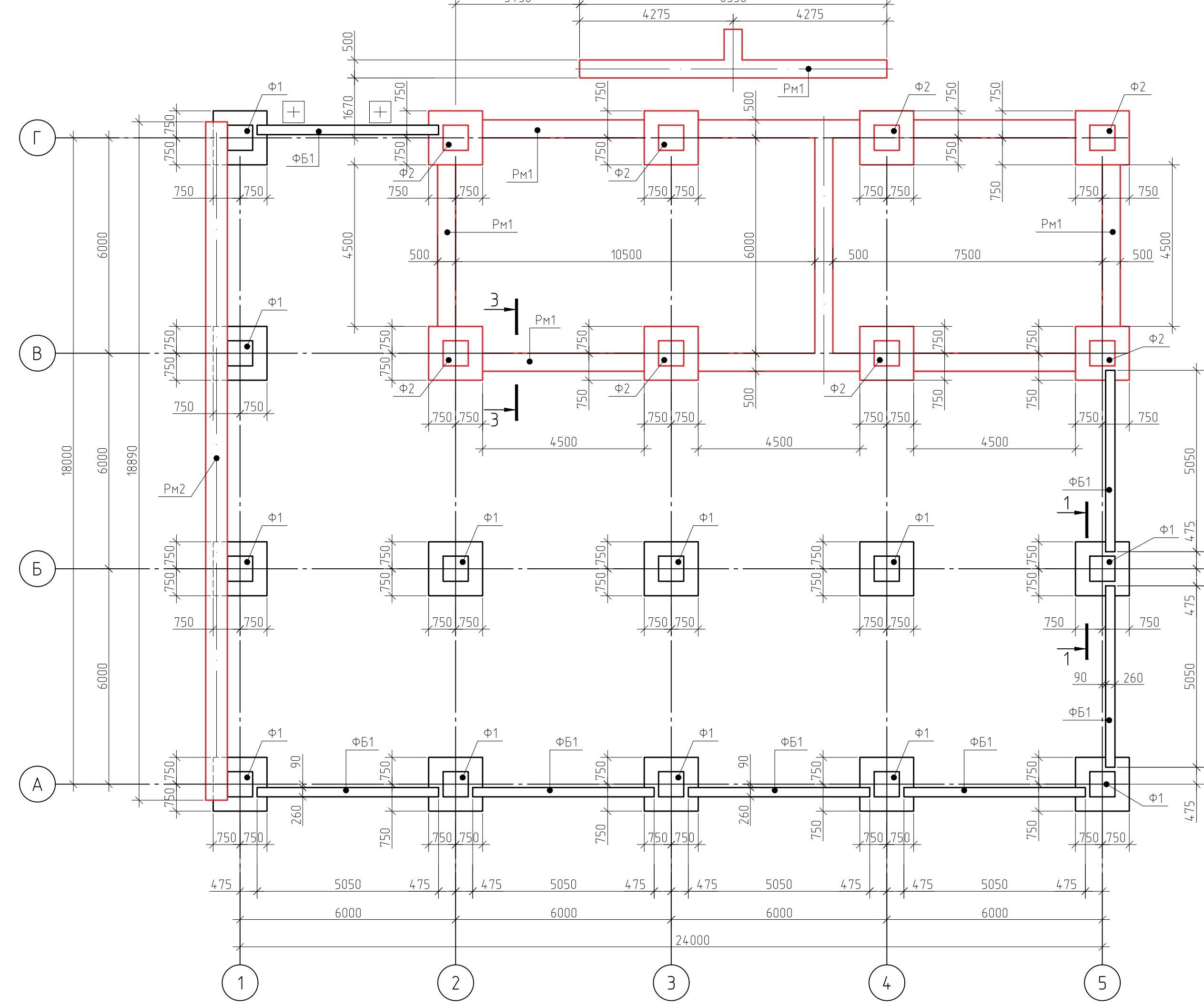
ВКР-08.03.01.01-КР			
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет"			
Инженерно-строительный институт			
Изм. Код Лист Док.	Погр. Дата	Административно-бытовой корпус	
Разработал Николаев Д.Р.		производственной базы на Северном	
Консультант Ластовка А.В.		шоссе в г. Красноярске	
Консультант Яхшина А.А.		Статус Лист Листов	
Руководитель Терехова И.И.		4	
Н. контроль Яхшина А.А.		СМутС	
Заб. кафедрой Енрибасов И.Г.		Схемы расположения основного и	
		дополнительного верхнего и нижнего	
		арматурования, каркасов плиты перекрытия на	
		отм. +3,260	



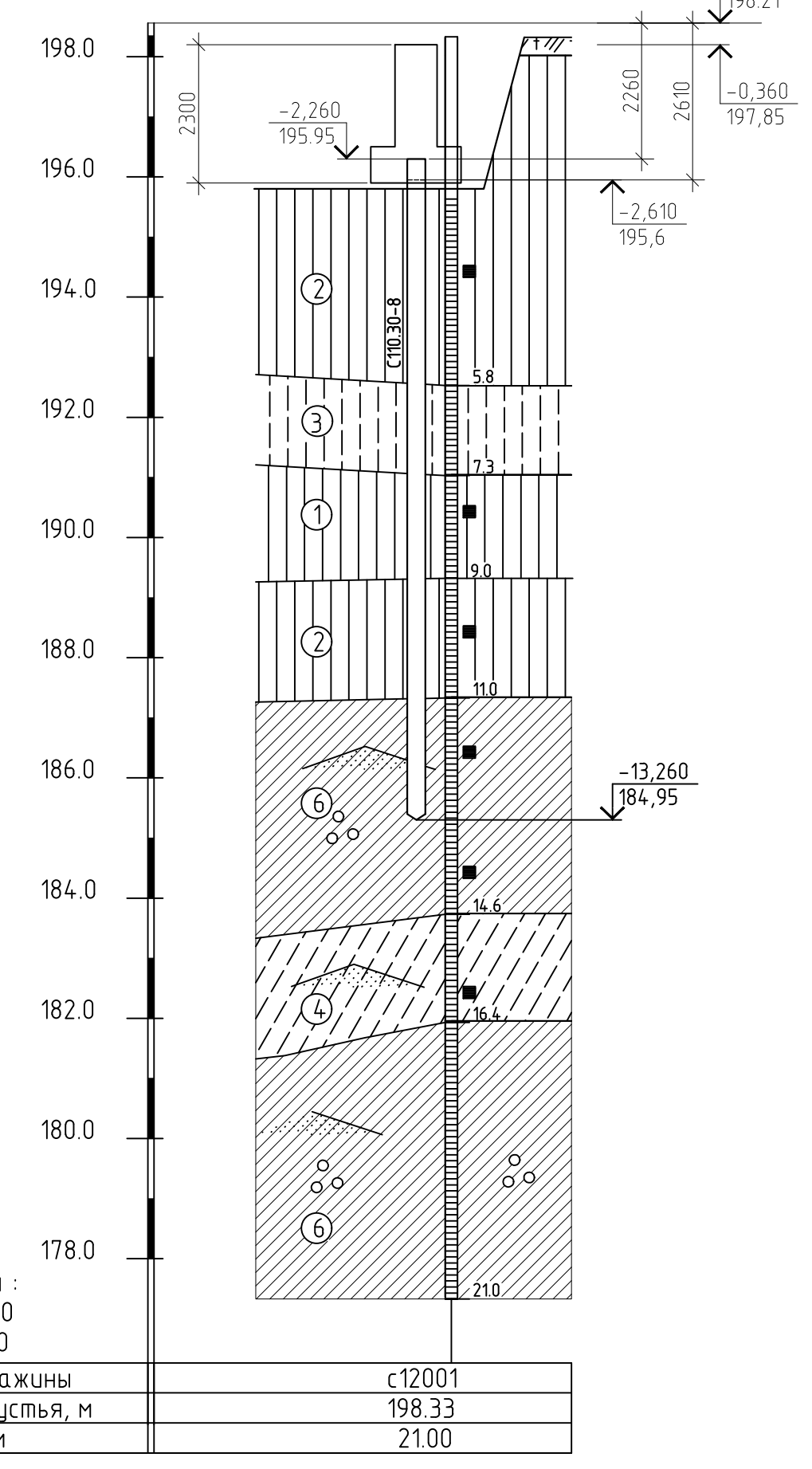
Узел заделки свай в ростверк



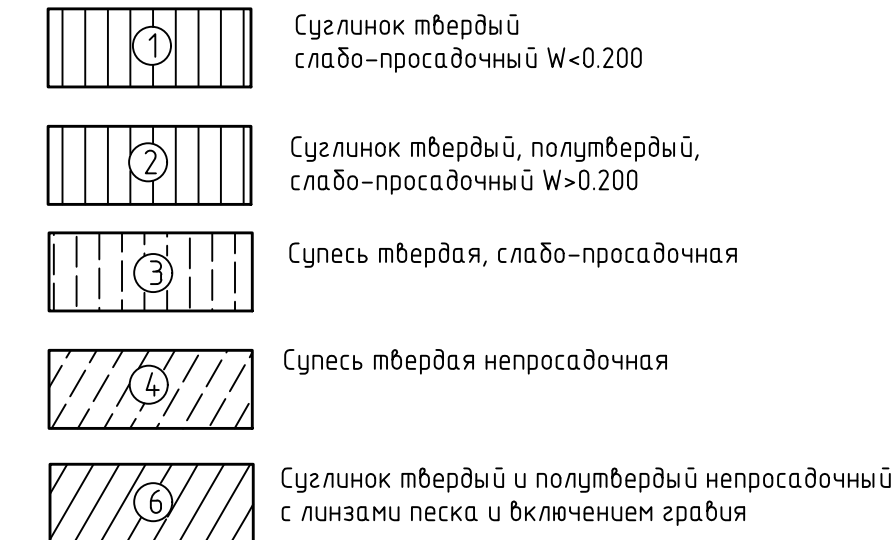
План расположения фундаментов и фундаментных балок



Инженерно-геологический разрез



Условные обозначения



1. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке по генплану 198.21.
2. Острые сваи опираются на суглинок твердый и полутвердый непросадочный с линзами песка и включением гравия (ИГЭ-6).
3. Все боковые поверхности монолитных фундаментов, соприкасающихся с грунтом, обмазаны горячим битумом за два раза.
4. Подземные воды на период изысканий до глубины 20-21 м не встречены.
5. Контрольный отказ свай при использовании дизель-молота СП77-А с массой ударной части 25 т, с максимальной потенциальной энергией ударной части 59 кДж: С110.30-8,7 мм.
6. Допускаемая нагрузка на сваю 500 кПа.
7. Под монолитные ростверки выполнен бетонную подготовку из бетона кл. В7.5 с размерами в плане на 100 мм больше размеров ростверка.

Спецификация элементов свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание (общий объем)
1-48	с. 10111-10 вып.1	Свая С110.30-8	48		
49-112,125	с. 10111-10 вып.1	Свая С100.30-8	65		
113-124	с. 10111-10 вып.1	Свая С120.30-8	12		

Спецификация элементов ростверков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание (общий объем)
Ф1		Ростверк монолитный Ф1	12		
Ф2		Ростверк монолитный Ф2	8		
РМ1		Ростверк монолитный РМ1	1		
РМ2		Ростверк монолитный РМ2	1		
ФБ1	с. 14.15-1 б.1	Фундаментная балка ФБ6-7	7	1300	
Ростверк монолитный Ф1					
Сборочные единицы					
С1	ГОСТ 23279-2012	2С $\phi 12A400-150$	1	24.86	24.86 кг
С2	ГОСТ 23279-2012	2С $\phi 8A400-150$	2	2.56	5.12 кг
С3	ГОСТ 23279-2012	2С $\phi 6A400-150$	4	5.93	23.72 кг
Детали					
1	ГОСТ 5781-82	$\phi 20 A400, L=1600$ мм	4	6.15	24.6 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25 F100 W4			2.2 м³
		Бетон В7.5			0.3 м³

Условные обозначения свай

Условное обозначение	Номера свай	Отметка головы свай после заделки	Отметка головы свай после срубки	Примечание
1-48	1-48	-2.260 (195.95)	-2.610 (195.60)	L=11.0 м
49-112, 125	49-112, 125	-3.200 (195.01)	-3.550 (194.66)	L=10.0 м
113-124	113-124	-0.950 (197.26)	-1.300 (196.91)	L=12.0 м
126-131	126-131	-0.950 (197.26)	-1.300 (196.91)	L=12.0 м

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					
	Арматура класса					
	A240			A400		
	ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82		
Ф1	$\phi 6$	Итого	$\phi 8$	$\phi 12$	$\phi 20$	Итого
	6.36	6.36	22.48	24.86	24.6	7194
Всего						78.3

Масштабы :	с12001
гориз. 1:500	198.33
верт. 1:100	21.00
Номер скважины	
Отметка устья, м	
Глубина, м	

						ВКР—08.03.01.01— КЖ		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
						Инженерно-строительный институт		
Изм.	Код	Уч.	Лист	М.Док.	Погр.	Дата		
Разработал				Николаев Д.Р.			Административно-бытовой корпус	Стадия
Консультант				Семенов М.Ю.			производственной базы на Северном	Лист
Консультант				Яшина А.А.			шоссе в г. Красноярск	Листов
								5
Руководитель				Терехов И.И.			План свайного поля. Схема расположения фундаментов и фундаментных балок. Ростберк Ф1	СМУТС
Н. контрол.				Яшина А.А.				
Заб. кафедры				Евсеева И.Г.				
Формат А1								

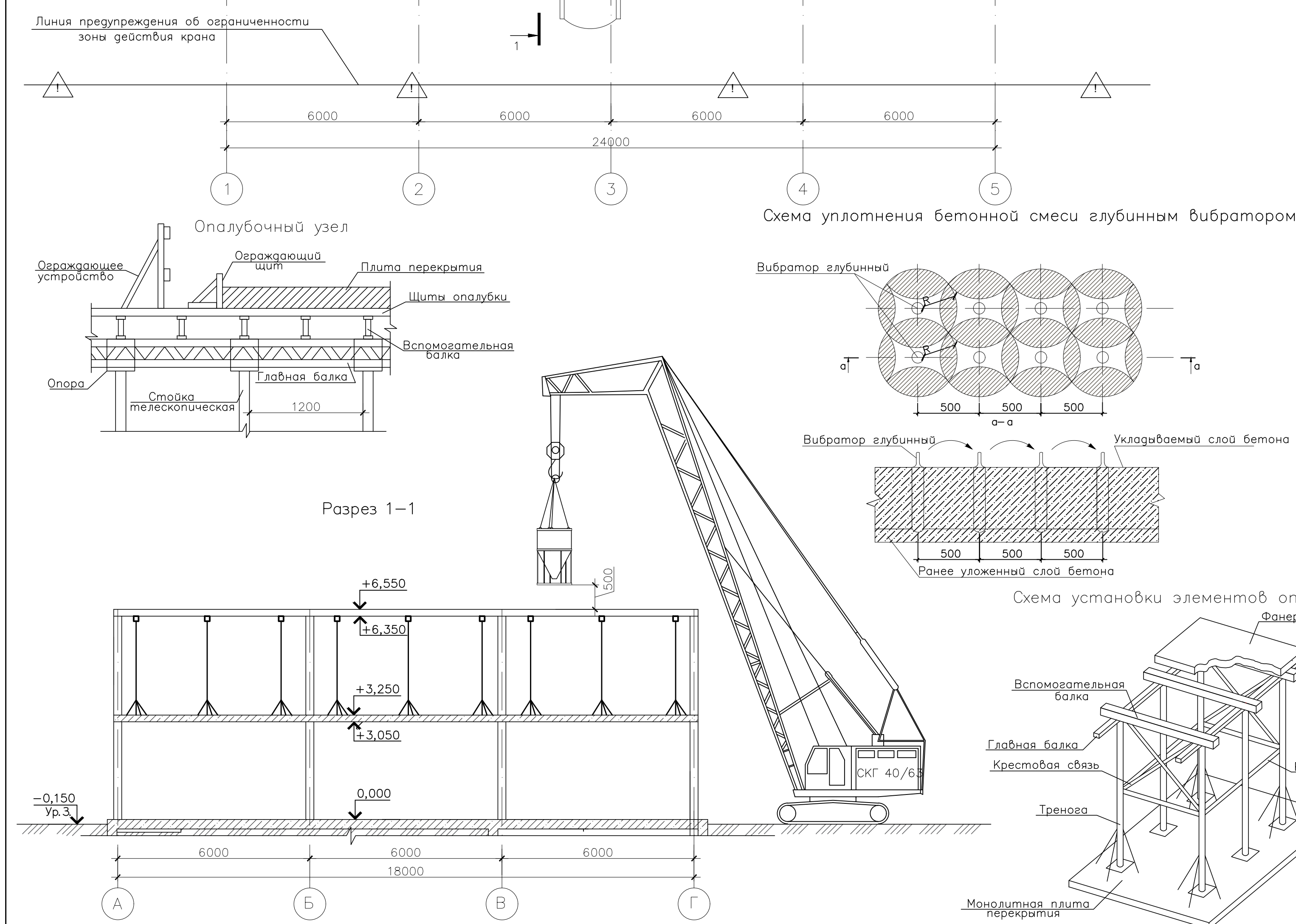
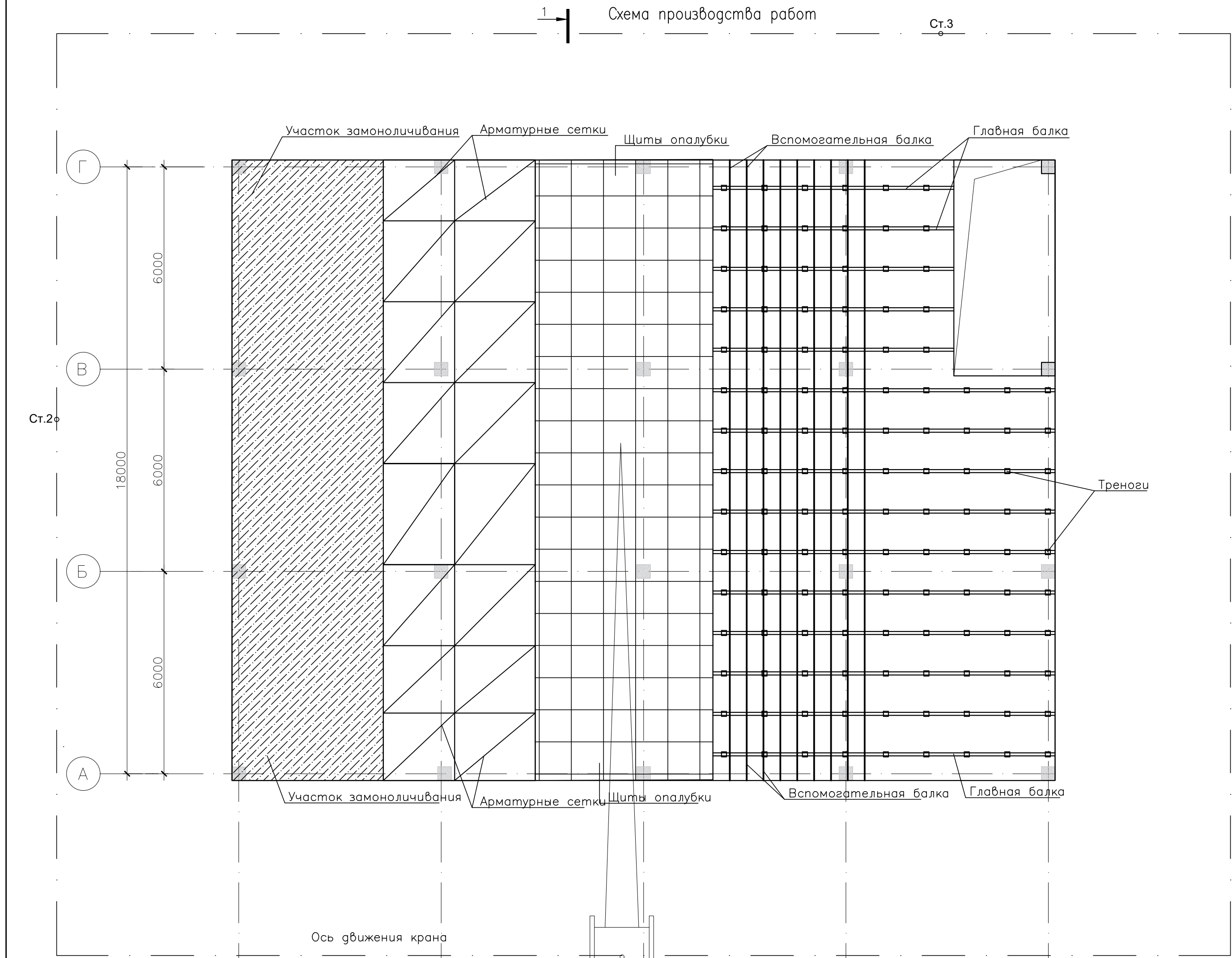


График производства работ

№	Обоснова ние	Наименование работ	Объем работ		Грузоём- кость на объём чел/см	Требуемые машины		Про- должи- тель- ность рабо- ты, дн	Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав забена	Календарные дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			ед. изм.	коли- чество		наимено- вание	Число маш.-см																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
												Рабочие дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	Б4-1-34 табл.5 №2 а	Установка крупнощитовой опалубки	м²	1289,7	48,36				4	2	6	плотник 4р-3; 2р-3			6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	Б1-7 4-1-48	Подана и прием материалов	м³	515,6	9,35	СКГ- 40/63		1	2	2	4	машин 5р-1; плотник 2р-2; бетонщик 2р-1			4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3	Б4-1-46 табл.1	Установка арматуры	т.	32,7	57,23						5	2	6	арматурщик 4р-3; 2р-3				6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4	Б4-1-49 табл.1 №2	Укладка бетонной смеси в перекрытие	м³	257,8	18,37				2,5	2	4	бетонщик 4р-2; 2р-2								4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
5		Выдерживание бетонной смеси																		2,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
6	Б4-1-34 табл.5 №3 б	Демонтаж опалубки перекрытия	м²	1289,7	17,73				1,5	2	6	плотник 3р-3; 2р-3														6							4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обос-нование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав збена	Нормы времени		Затраты труда	
		Ед. изм.	Коли-чество		рабочих чел.-час	маш.-об. чел.-час	рабочих чел.-час	маш.-об. чел.-час
Б4-1-34 табл.5 №2	Установка крупнощитовой опалубки	м²	1289,7	плотник 4р-1; 2р-1	0,3		386,91	
Б4-1-46 табл.1	Установка арматуры	т	32,7	арматурщик 4р-1; 2р-1	14,0		457,8	
Б4-1-49 табл.1 №2	Подача элементов арматуры к месту укладки	100 м	0,33	машинист 5р-1	9,0	4,4		1,45
Б4-1-49 табл.1 №2	Прием бетонной смеси	м³	257,8	бетонщик 2р-1	0,11		28,36	
Б4-1-49 табл.1 №2	Подача бетонной смеси к месту укладки: в бункерах	м³	257,8	машинист 5р-1	0,12	0,06		15,47
Б4-1-49 табл.1 №2	Укладка бетонной смеси в перекрытие	м³	257,8	бетонщик 4р-1; 2р-1	0,57		146,95	
Б4-1-34 табл.5 №3	Демонтаж опалубки перекрытия	м²	1289,7	плотник 3р-1; 2р-1	0,11		141,87	
	Прочие неучтенные работы 5%						59,79	0,85
	Итого						1258,29	17,77

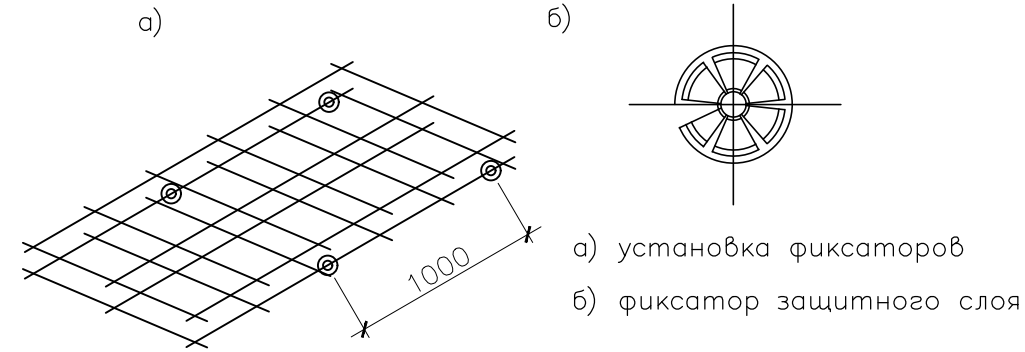
Указания по контролю качества

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготови-тельные работы	Проверить: наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи; ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона; вынесение отметок чистого пола; установку маячных реек (расстояние между рейками, надежность крепления, отметка верха реек); установку пробок в местах расположения проемов отверстий, анкеров.	Визуальный Визуальный Измерительный, не менее 5 измерений на 50-70 кв.м. поверхности уклона; Измерительный Технический осмотр Визуальный	Акт освидетельствова-ния скрытых работ, общий журнал работ
	Укладка бетонной смеси	Визуальный Измерительный Визуальный	Общий журнал работ
	Приемка выполненных работ	Визуальный Визуальный Визуальный Технический осмотр	Акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, уровень строительный, 2-х метровая рейка, нивелир, линейка металлическая			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе выполнения работ.			
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технического заказчика.			

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика параметр	Кол-во
Подача материалов и монтаж	Кран гусеничный СКГ-40/63	Лс=25,0 м Лк=11,0 м Мт=11,5 т Нк=28,5 м	1
Вибрирование бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-102А		2
Вибрирование бетонной смеси	Преобразователь частоты И-75Б		1

Схема обеспечения защитного слоя бетона



Контроль качества работ

(согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции")

Любой тип применяемой опалубки должен отвечать следующим требованиям: иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивать при этом проектную форму, геометрические размеры и качество возводимых конструкций; обеспечивать максимальную отдачу и минимальную стоимость в расчете на один оборот; иметь минимальную отдачу и химическую нейтральность формообразующих поверхностей по отношению к бетону (кроме несъемной опалубки); обеспечивать минимизацию материальных, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, быстроразъемность соединительных элементов, обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.

В процессе заготовки арматурных стержней, изготовления сеток, каркасов, их установки контролируются: качество арматурных стержней; правильность изготовления и сборки сеток и каркасов; качество стыков и соединений арматуры; качество смонтированной арматуры.

Транспортирование и хранение арматурной стали, следует осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 - вступают на строительную площадку арматурная сталь, закладные детали и анкера при приеме должны подвергаться внешнему осмотру и замерам, а также контрольным испытаниям в случаях, оговоренных в проекте или в специальных указаниях по применению отдельных видов арматурной стали, сомнений в правильности характеристик арматурной сетки, закладных деталей и анкеров, отсутствии необходимых данных в сертификатах или паспортах заводов-изготовителей, применения арматуры в качестве напрягаемой.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать: состояние лесов, опалубки, положение арматуры; качество укладываемой смеси; соблюдение правил выгрузки и распределение бетонной смеси; толщину укладываемых слоев; режим уплотнения бетонной смеси; соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов; своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости): у места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей; у места укладки - не реже двух раз в смену.

Указания по технике безопасности

(согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть I";

СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть II")

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала.

Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера.

К управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автобетононасоса и грузозахватного устройства от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном боробе.

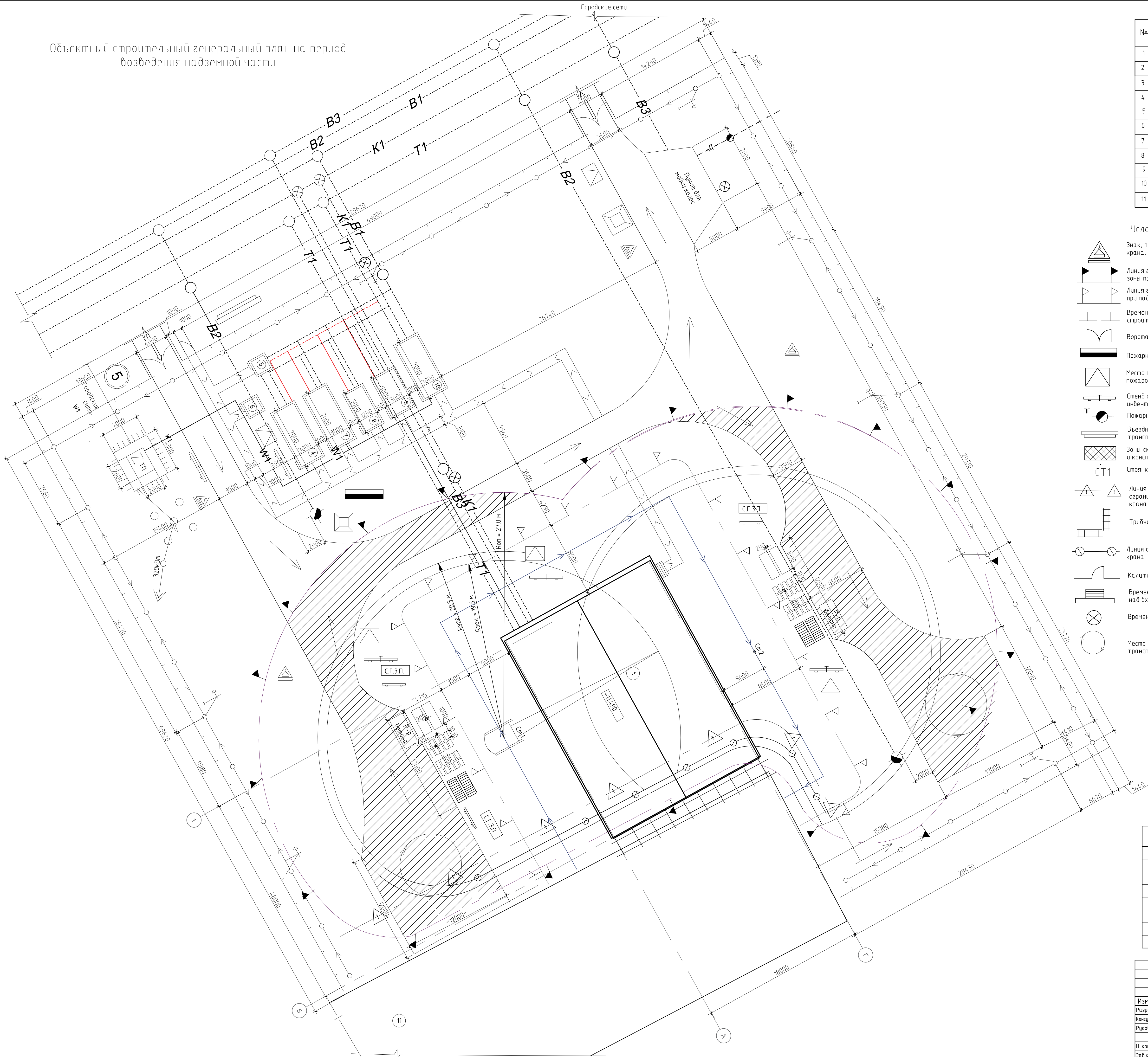
Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сборки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электроподдержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Объем работ по ТК	м³	257,8
Трудоемкость	чел.-см	151,04
Выработка на 1 человека в смену	м³	1,71
Продолжительность выполнения работ	дни	19
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	10
Число смен	смены	2

				ВКР-08.03.01-ТК		
				ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч.	Лист	док.	Погн.	Дата	
Разраб.	Николаев Д.Р.					
Консультант	Яшкина А.А.					
Руководит.	Терехова И.И.					
				Административно-вытовой корпус производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске		Страница 6
Н. контр.	Яшкина А.А.			Тех.-ая карта на устр-во монолитной ж/б плиты перекрытия		СМ/ТС
Заб. кафедр.	Евдокимовский Г.					

Объектный строительный генеральный план на период
возведения надземной части



Экспликация зданий и сооружений					
№	Наименование	Объем		Размеры ф плане,мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол- во		
1	Строящееся здание	шт	1	18000х48000	
2	Склад открытый	шт	3	9000х3000	Открытый
3	Склад закрытый	шт	3	2000х1000	Закрытый
4	Прорабская	шт	1	7000х3000	Инвентарный
5	Туалет	шт	1	2000х2000	Сборный
6	КПП	шт	1	2000х2000	Инвентарный
7	Гардеробная	шт	1	7000х3000	Инвентарный
8	Столовая	шт	1	5000х3000	Инвентарный
9	Умывальная, сушильная	шт	1	5000х2500	Инвентарный
10	Душевая	шт	1	7000х3000	Инвентарный
11	Существующее здание склада	шт	1		

Условные обозначения:

- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Временное ограждение строительной площадки
- Ворота
- Пожарный пост
- Место первичных средств пожаротушения
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Пожарный гидрант
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Зоны складирования материалов и конструкций
- Стоянка гусеничного крана
- Линия предупреждения об ограниченности зоны действия крана
- Трубчатые леса
- Линия ограничения зоны действия крана
- Калибровка
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Временный сетчатый
- Место разворота транспорта
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Трансформаторная подстанция
- Кабель электропередач
- Воздушная линия электропередач
- Опора воздушной линии электропередач
- Гусеничный кран СКГ-40/63
- Временная дорога
- Временная пешеходная дорожка
- Контуры строящегося здания
- Проектор на опоре
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Мусороприемный бункер
- Стенд со схематическими изображениями и таблицей масс грузов
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Место приема раствора и бетона
- Направление движения транспорта и кранов
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Наружное освещение на деревянных опорах
- Проектируемый дренаж
- Существующая невидимая бытовая канализация
- Существующий невидимый теплотрасс
- Существующий невидимый хоз.-питьевой водопровод
- Проектируемый невидимая бытовая канализация
- Проектируемый невидимый теплотрасс
- Проектируемый невидимый хоз.-питьевой водопровод
- Противопожарный водопровод
- Существующий производственный водопровод

Технико-экономические показатели

Наименование	ед. изм.	кол-во
Общая площадь строительной площадки	м2	16790,0
Площадь под постоянными сооружениями	м2	520,7
Площадь под временными сооружениями	м2	92,4
Площадь открытых складов	м2	455,35
Площадь закрытых складов	м2	1,44
Протяженность временных дорог	км	0,12
Протяженность временных инженерных коммуникаций	км	0,54
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,37

ВКР-08.03.0101-ОСП					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	док.	Подп.	Дата
Разраб.	Николаев Д.Р.				
Консультант	Якшина А.А.				
Руководит.	Терехов И.И.				
Административно-бытовой корпус производственной базы на Северном шоссе в г. Красноярске				Ставляя	Лист
Объектный строительный генеральный план на основной период строительства				7	Листов
Н. контр.	Якшина А.А.				
Заб. кафедр.	Евдокимовский И.Г.				
				СМТС	

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Е.И. Енджиевская И.Г. Енджиевская

«10» 07 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта

проекта, работы

08.03.01. «Строительство»

код, наименование направления

Административно-бытовой корпус производственной базы на Северном
шоссе в г. Красноярске

тема

Руководитель

И.И. Терехова
подпись, дата

к.т.н., доцент каф. СМиТС

должность, ученая степень

И.И. Терехова
инициалы, фамилия

Консультант

А.А. Якшина
подпись, дата

ст. преподаватель каф. СМиТС

должность, ученая степень

А.А. Якшина
инициалы, фамилия

Выпускник

Д.Р. Николаев
подпись, дата

Д.Р. Николаев
инициалы, фамилия

Красноярск 2020